Manipulateur 5 axes électropneumatique

MD1AE974 + MD1AE110

DOCUMENTATION TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE

FBO
Z.I. de Boisse – BP 78
87203 SAINT-JUNIEN Cedex
Tél: 05.55.02.26.32
Fax: 05.55.02.55.25

SCHNEIDER ELECTRIC France

89 Boulevard Franklin Roosevelt
F 92506 Rueil Malmaison Cedex
N° Indigo : 0 825 012 999

Présentation du Manipulateur

Le Manipulateur MD1AE974 est composé des éléments suivant :

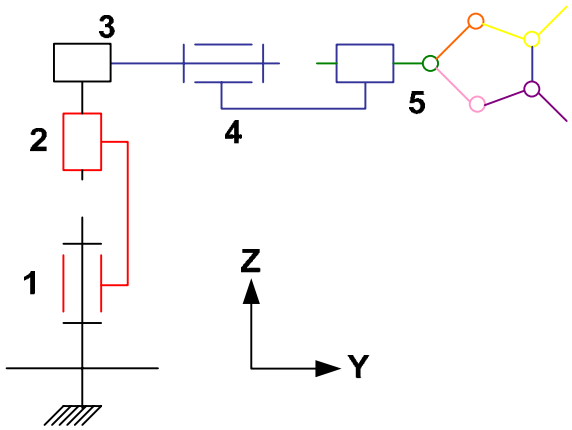
- 1 table support en profilé aluminium 467 x 400 x 30 mm monté sur 4 pieds
- 1 ensemble de conditionnement d'air G1/4 (3 Bar maxi) et vanne de coupure 3/2
- 1 manocontact NO pour détection de la mise sous pression du système
- 1 démarreur progressif G1/4
- 1 distributeur 3/2 G1/4 NO monostable à commande électrique 24Vcc pour coupure d'air
- 1 manipulateur 5 axes pneumatique composé de :
    - 1 Vérin rotatif Ø25 angle ajustable de 0 à ~190° (Rotation Base Rz) équipé de 2 capteurs Reed de détection fin de course et de 2 limiteurs de débit
    - 1 Vérin guide Ø20 Course 50 mm (Montée/descente Tz) équipé de 2 capteurs Reed de détection fin de course et de 2 limiteurs de débit
    - 1 Vérin guide Ø20 Course 50 mm (Avance/recul Ty) équipé de 2 capteurs Reed de détection fin de course et de 2 limiteurs de débits
    - 1 Vérin rotatif angle ajustable de 0 à ~180° (Rotation Pince Ry) équipé de 2 détecteurs à chute de pression permettant la détection fin de course et de 2 limiteurs de débit
    - 1 Pince pneumatique double effet Ø16 équipé de 2 mors de préhension et de 2 capteurs Reed de détection fin de course
- 1 plaque à boite à douilles et sub-d (douilles de sécurité 4mm) pour câblages des capteurs de position et des commandes de distributeurs.
- 1 ensemble de 5 distributeur bistable 5/2 G1/4 à commande électrique 24Vcc monté sur 1 embase 5 positions
- 1 lot de pièces à transférer comprenant 2 éléments
- 2 plots de prise et de dépose pour les pièces manipulés

Tous les sous ensembles décrits ci-dessus sont montés sur la table grâce à des écrous et vis correspondantes.

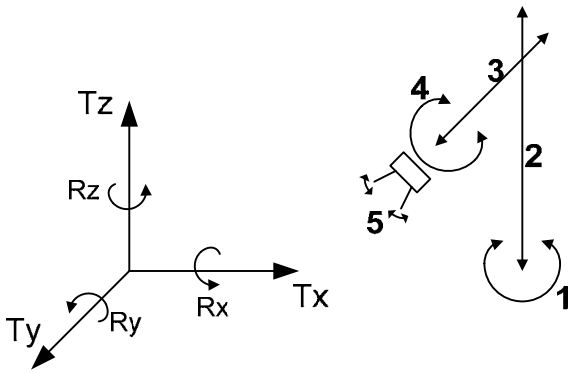
Tous les orifices de câblage sont équipés de raccords instantanés Ø4 mm, et sont repérés. Tous les câblages électriques s'effectuent sur douilles de sécurité Ø4 mm, tension 24V CC alimentation non fournie. Les composants sont étiquetés de leur symbole normalisé

Les éléments mobiles sont sécurisés grâce à une pression de 3 bar maxi qui limite les efforts.

Schéma cinématique du manipulateur :



Principe de fonctionnement du manipulateur :

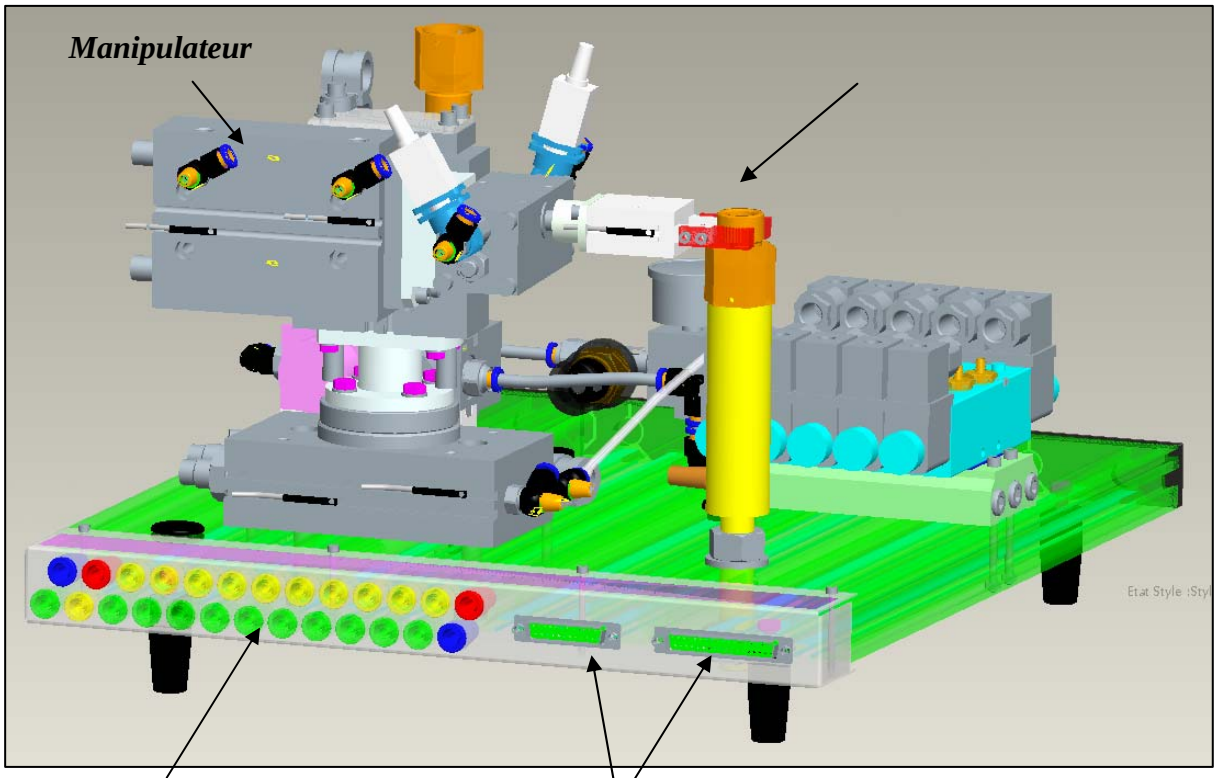


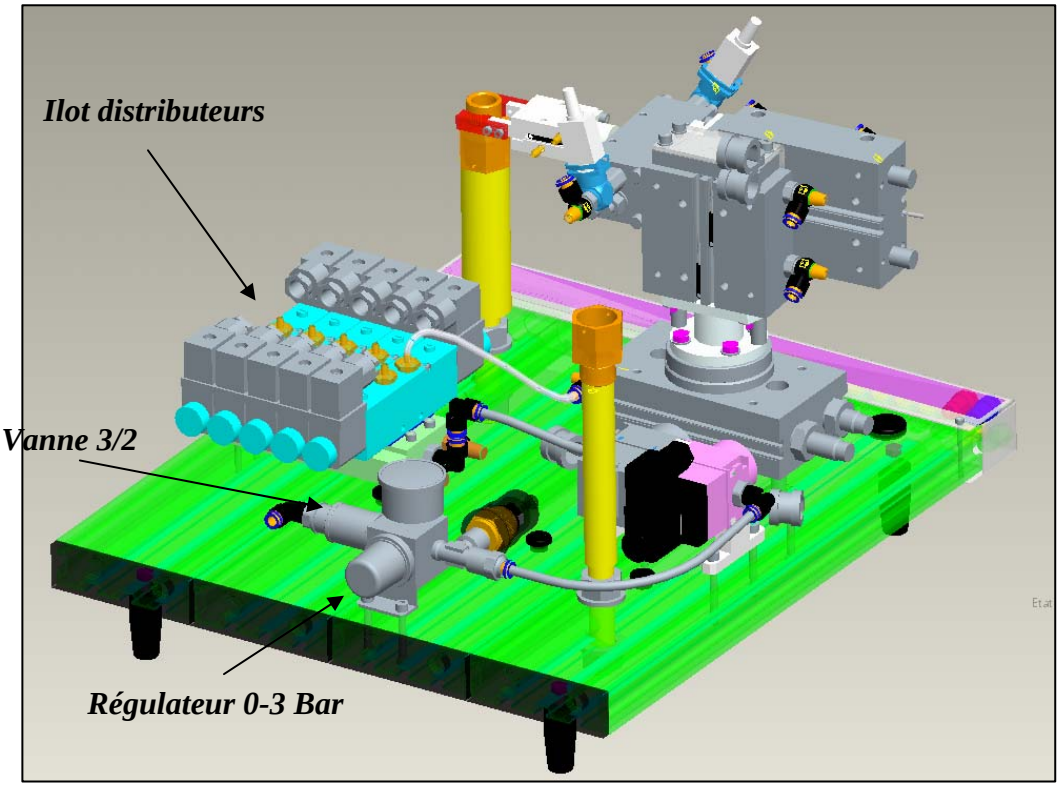
Principe de fonctionnement

Informations complémentaires :

- Poids : environ 14 Kg
- Hauteur maxi : 400 mm

Vues CAO 3D :


Manipulateur
Plaque à douilles 4mm
Sub-D de connexions


Ilot distributeurs
Vanne 3/2
Régulateur 0-3 Bar

Mise en œuvre du manipulateur avec un automate didactisé

Préambule :

Le manipulateur pneumatique MD1AE974 est conçu pour être raccordé à un pupitre de commande MD1AE973 et un automate didactisé MD1AE110TUN ou MD1AE110SD.

Le raccordement de la partie opérative peut se faire par câbles plats et connecteur SUB-D. Le raccordement du pupitre est réalisé au moyen de cordons sécurisé sur la face avant du support de l'automate didactisé. Ce raccordement nécessite 11 Entrées et 2 Sorties « tout ou rien ».
Si l'on choisi de raccorder la partie opérative au moyen des cordons de sécurité, on réduira volontairement les fonctions du manipulateur afin de se contenter des 5 Entrées restantes sur le support de l'automate programmable didactisé. Seul les cinq fins-de-courses essentiels au bon fonctionnement du manipulateur seront pris en compte et l'ajout de temporisation dans le programme sera nécessaire..

Modes de marche :

Le programme MD1AE974 TSXMicro.stx proposé sur le CD-Rom assure un cycle de pilotage optimum du robot manipulateur. Son développement est inspiré de cycles automatiques industriels. Il intègre notamment :

- La prise en compte des modes de marche machine et des sécurités.
- Un mode manuel : Si le poste est en marche (voyant rouge éteint) et que le commutateur de mode de marche est sur « MANU », l'opérateur sélectionne l'actionneur souhaité avec le commutateur à cinq position et provoque la mise en mouvement de l'actionneur avec le commutateur « - / + ». Remarque : certaines actions sont volontairement limitées par le programme pour éviter une dégradation de la partie opérative.
- Un mode de marche automatique : Si le poste est en marche (voyant rouge éteint) et que le commutateur de mode de marche est sur « AUTO », l'opérateur appui sur le bouton vert pour engager le cycle automatique continu de prise de pièce et de dépose. Pendant ce fonctionnement continu, le voyant vert de « CYCLE » reste allumé.
- Une fonction d'arrêt en fin de cycle lorsque le poste se trouve en état initial : Pendant la marche automatique en cycle continu, l'opérateur peut appuyer à nouveau sur le bouton vert. Cette action sera mémorisée par l'automate qui avertira l'opérateur de sa prise en compte par un clignotement lent. Lorsque le cycle est arrêté, le voyant vert s'éteint.
- Une fonction de marche en pas à pas : Cette fonction est accessible à n'importe quel moment, si le mode « AUTO » est sélectionné et qu'il n'y a pas de défaut (voyant rouge). Pour rentrer dans ce mode de fonctionnement, actionner à votre guise le commutateur « - / + ». Cette commande peut être faite, que le cycle soit à l'arrêt ou en marche continue. Remarque : certaines actions de marche arrière sont volontairement limitées par le programme pour éviter une dégradation de la partie opérative.

- Un suivi « intelligent » des reprises de cycle : Un mot de suivi (le mot %MW10) permet de mémoriser les dernières actions effectuées et notamment la position de la pièce à manipuler. Cette solution permet de gérer les différents cas de reprise de cycle et de faire en sorte que le cycle automatique puisse démarrer seul malgré les opérations en mode manuel qui aurait pu être faites entre temps. **Remarque : Les deux empreintes de support de pièce n'étant pas équipées de détecteur de présence pièce, toutes les conditions de reprise ne peuvent pas être prises en compte et des risques de collision et de dégradation de la mécanique reste toujours possible.**
- Une gestion des défauts machine : Le programme annonce les défauts importants de la machine par l'allumage en continu du voyant rouge (exemple de défaut machine : manque d'air, arrêt d'urgence, machine en arrêt).
- Une gestion des défauts de cycle : Le programme annonce les défauts relatifs au dysfonctionnement du cycle par l'allumage clignotant du voyant rouge. Il peut s'agir de la présence d'une situation impossible, d'une défaillance d'un fin de course, du mauvais réglage d'un fin de course ou d'un conflit mécanique.

Raccordement du pupitre :

Vous trouverez en **annexe 1** le schéma de raccordement du pupitre avec la partie commande. Les liaisons entre le pupitre et la partie commande ainsi qu'avec la partie opérative sont représentées par des lignes de couleur pour désigner les couleurs des cordons de sécurité à utiliser.

Pour un raccordement par cordons de sécurité, les règles de couleur sont :

- Le rouge pour les liaisons avec le 24 volts de l'alimentation.
- Le bleu pour les liaisons avec le 0 volt de l'alimentation.
- Le vert pour les liaisons avec les Sorties de la partie commande.
- Le jaune pour les liaisons avec les Entrées de la partie commande.

Raccordement de la partie commande :

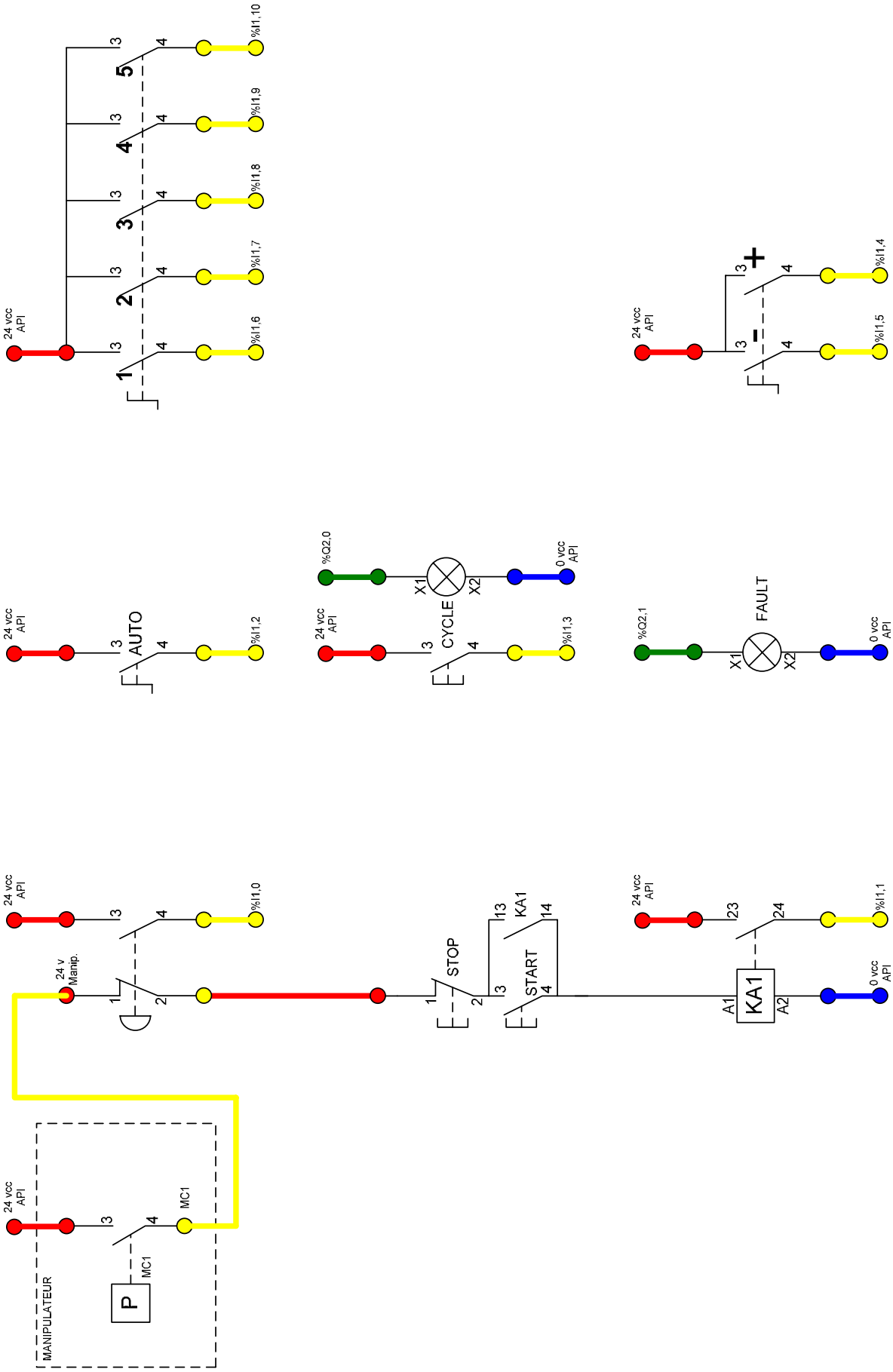
Les parties commande MD1AE110TUN et MD1AE110SD et la partie opérative MD1AE974 sont équipées de connecteurs SUB-D qui facilitent la mise en œuvre. Vous trouverez ci-dessous l'affectation des Entrées / Sorties de la partie opérative afin de réaliser vous-même le complément de pédagogie ou les interventions de maintenance nécessaire.
Remarque : Les Entrées / Sorties surlignées sont celle qui proviennent du pupitre.

Entrée	***Désignation et raccordement***
%I1.0	**BP arrêt d'urgence**
%I1.1	**Machine opérationnelle (en marche) : KA1 à 1**
%I1.2	**Mode de marche = automatique**
%I1.3	**BP Départ cycle**
%I1.4	**BP mouvement "plus"**
%I1.5	**BP mouvement "moins"**
%I1.6	**Commutateur choix actionneur en manuel : Axe 1A - base rotative**
%I1.7	**Commutateur choix actionneur en manuel : Axe 2A - vertical**
%I1.8	**Commutateur choix actionneur en manuel : Axe 3A - horizontal**
%I1.9	**Commutateur choix actionneur en manuel : Axe 4A - rotation pince**
%I1.10	**Commutateur choix actionneur en manuel : Axe 5A - pince**
%I1.11	Capteur 1S0 via la broche 8 : Axe rotatif 1A (base rotative) en position "horaire"
%I1.12	Capteur 1S1 via la broche 37 : Axe rotatif 1A (base rotative) en position "antihoraire"
%I1.13	Capteur 2S0 via la broche 36 : Axe vertical 2A en bas
%I1.14	Capteur 2S1 via la broche 35 : Axe vertical 2A en haut
%I1.15	Capteur 3S1 via la broche 34 : Axe horizontal 3A en avant
%I3.0	Capteur 3S0 via la broche 7 : Axe horizontal 3A en arrière
%I3.1	Capteur 4S1 via la broche 6 : Axe rotation pince 4A en position horaire en vue de face
%I3.2	Capteur 4S1 via la broche 5 : Axe rotation pince 4A en position antihoraire de face
%I3.3	Capteur 5S0 via la broche 4 : Pince 5A en position fermée
%I3.4	Capteur 5S1 via la broche 33 : Pince 5A en position ouverte
%I3.5	Manocontact NF de contrôle de présence air

Sortie	*Désignation et raccordement*
%Q2.0	**Voyant vert de signalisation de cycle "continu" ou "pas à pas"**
%Q2.1	**Voyant de signalisation de défaut**
%Q2.2	Bobine 1YV12 via la broche 11 : Rotation de la base 1A dans le sens "horaire"
%Q2.3	Bobine 1YV14 via la broche 10 : Rotation de la base 1A dans le sens "antihoraire"
%Q2.4	Bobine 2YV12 via la broche 9 : Monté de l'axe vertical 2A
%Q2.5	Bobine 2YV14 via la broche 8 : Descente de l'axe vertical 2A
%Q2.6	Bobine 3YV12 via la broche 25 : Avance de l'axe horizontal 3A
%Q2.7	Bobine 3YV14 via la broche 24 : Recul de l'axe horizontal 3A
%Q2.8	Bobine 4YV14 via la broche 23 : Rotation 4A de la pince dans le sens "horaire"
%Q2.9	Bobine 4YV12 via la broche 22 : Rotation 4A de la pince dans le sens "antihoraire"
%Q4.0	Bobine 5YV14 via la broche 7 : Fermeture de la pince 5A
%Q4.1	Bobine 5YV12 via la broche 6 : Ouverture de la pince 5A
%Q4.2	Bobine 6YV12 via la broche 5 : EVG pneumatique de la partie opérative

ANNEXE 1 :

RACCORDEMENT DU PUPITRE
AU MOYEN DE CORDONS DE SECURITE :



N° FBO	Date	Auteur(s):	Coffret pneumatique	Pages
260 4354 400 10	**15/10/07**	L. ALAMOME	**DOCUMENTATION**	10/12

ANNEXE 2 :

NOMENCLATURE DE LA PARTIE OPERATIVE :

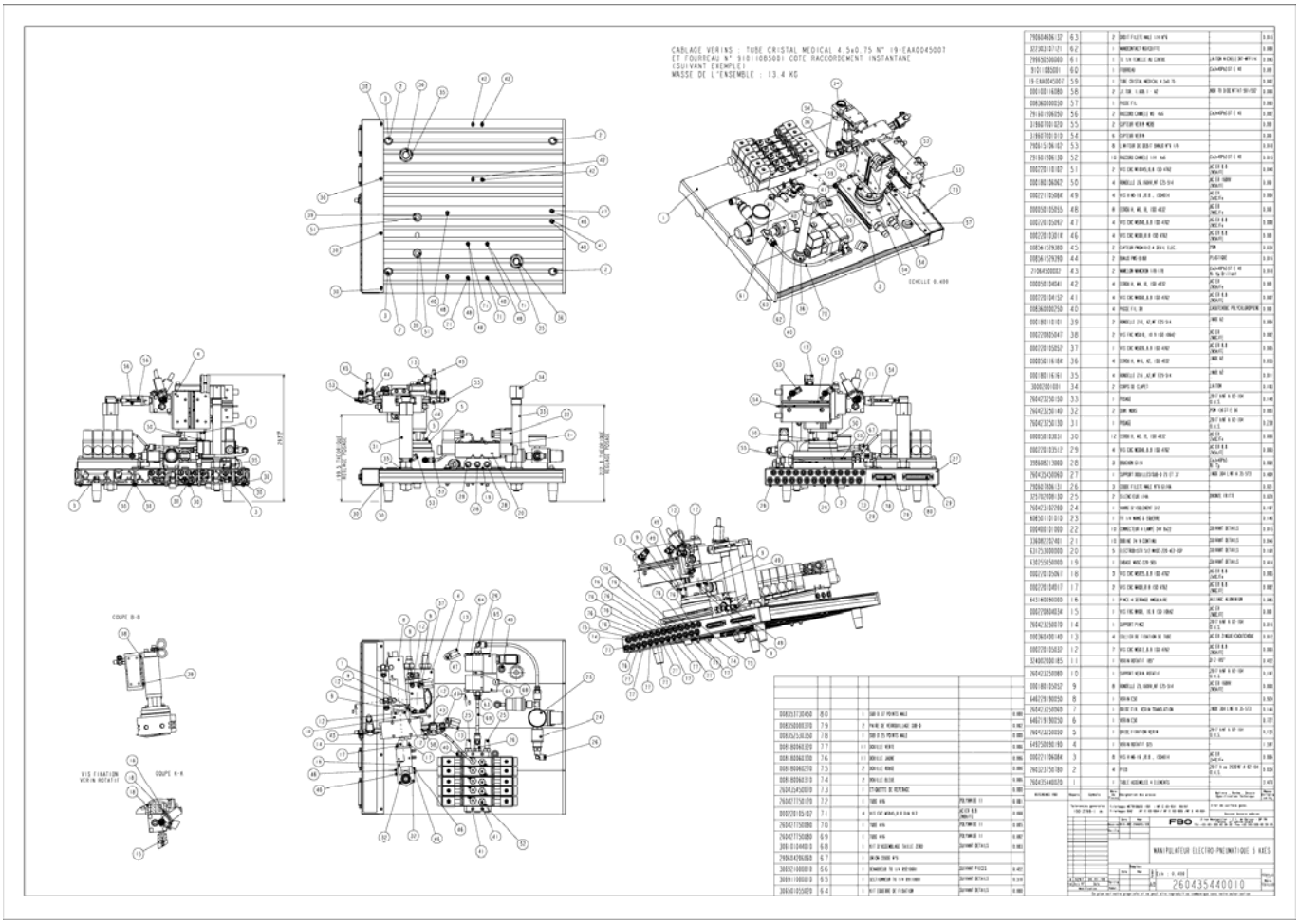
Référence FBO	Désignation	Quantité
. 000050103031	ECROU H M3 8 DIN934 Zn8C/Fe	5
. 000050104041	ECROU H M4 8 DIN934 Zn5A/Fe	6
. 000050105055	ECROU H M5.8 DIN934 Zn8C/Fe	4
. 000050116184	ECROU H M16 DIN 934 Z2CN18/8	4
. 000100116080	JT.TOR.160 00810A-2 NIT.70DIDC	2
. 000180105052	RONDELLE Z5 NFE 25514 Zn5	8
. 000180106062	RONDELLE Z6 NFE 25514 Zn8C/FE	4
. 000180110101	RONDELLE Z10 NFE25514 Z2CN18/8	2
. 000180116161	RONDELLE Z16 NFE25514 Z2CN18.8	4
. 000180204041	ROND. M4 A4-70 NFE25514	2
. 000220103014	CHC M3-8 8.8 ISO4762 Zn5A/Fe	4
. 000220103512	CHC M3-40 8.8 ISO4762 Zn5A/Fe	5
. 000220104017	CHc M4x8 8.8 ISO4762 Zn8C/Fe	2
. 000220104152	CHC M4-60 8.8 ISO4762 Zn5A/Fe	6
. 000220105032	CHC M5-12 8.8 ISO4762 Zn5A/Fe	3
. 000220105037	CHc M5-12 8.8 ISO4762 Zn8C/Fe	4
. 000220105052	CHC M5-20 8.8 ISO4762 Zn5A/Fe	1
. 000220105067	CHC M5-25 8.8 ISO4762 Zn8C/Fe	3
. 000220105092	CHC M5-40 8.8 ISO4762 Zn5A/Fe	4
. 000220110102	CHC M10x45 8.8 ISO4762 Zn5A/Fe	2
. 000220804034	FHc M4x8 10.9 DIN7991 Zn8C/Fe	1
. 000220805047	FHC M5X10 8.8 DIN7991 Zn8c/Fc	2
. 000221705084	VIS H M5X16 8.8 Zn8C/Fe	4
. 000221706084	VIS H M6x16 8.8 ISO4017 Zn8C/F	8
. 000360400140	COLLIER DE FIXATION DE TUBE	4
. 000400101000	CONNECTEUR A LAMPE 24V. 8X22	11
. 008180060270	DOUILLE DE SECURITE ROUGE	2
. 008180060310	DOUILLE DE SECURITE BLEU	2
. 008180060320	DOUILLE DE SECURITE VERTE	11
. 008180060330	DOUILLE DE SECURITE JAUNE	11
. 008352530350	SUB D 2 POINTS MALE	1
. 008353730450	SUB D 37 POINTS MALE	1
. 008360000050	P/F DA120/180/20	1
. 008360000250	P/F DH80/115/50	4
. 008540000230	ENTRETOISE CCB 628053100003	2
. 008561529380	CAPTEUR PWSM1012 A SEUIL ELEC.	2
. 008561529390	BANJO PWS-B188 1/8"	2
. 19-EAA0045007	TUBE PLAS.CRIST.MEDIC.4,5X0,75	6
. 21064500002	MML_G1/8B_G1/8H NICKELE	2

Référence FBO	Désignation	Quantité
. 260323750780	PIED	4
. 260423102200	VANNE D'ISOLEMENT 3/2	1
. 260423250050	BRIDE FIXATION VERIN	1
. 260423250060	BRIDE FIXA. VERIN TRANSLATION	1
. 260423250070	SUPPORT PINCE	1
. 260423250080	SUPPORT VERIN ROTATIF	1
. 260423250130	POSAGE	1
. 260423250140	DEMI MORS	2
. 260423250150	POSAGE	1
. 260435440020	TABLE ASSEMBLEE	1
. 260435450060	SUPPORT DOUILLES	1
. 260427750100	ETIQUTTE DE REPERAGE	1
. 290604606132	RACCORD DROIT Ø6 - 1/4	3
. 290607806131	COUDE ORIENTABLE Ø6 - 1/4	4
. 290615106102	LIMITEUR BANJO Ø6 - 1/8	8
. 291601906050	RACCORD DROIT Ø6 - M5	2
. 291601906130	RACCORD DROIT Ø6 - 1/4	10
. 299650500000	TE MALE/FEMELLE 1/4" AU CENTRE	1
. 30002001001	CORPS DE CLAPET	2
. 306101044010	KIT ASSEMBLAGE T0	1
. 306501055020	EQUERRE DE FIXATION T0	1
. 306911000010	SECTIONNEUR 24VC T0	1
. 306921000010	DEMARREUR T0	1
. 319607001010	CAPTEUR PR VERIN	6
. 319607001020	CAPTEUR PR VERIN MCRB	2
. 322303107121	MANO-CONTACT AVEC COIFFE NO	1
. 324002000185	VERIN ROTATIF 185°	1
. 325702008130	SILENCIEUX 1/4A	3
. 336082202401	BOBINE 8X22 24VCC	11
. 398608213000	BOUCHON CONIQUE 1/4	3
. 399060002500	RILSAN 4X6 25 METRES INCOLORE	0
. 606501101010	REGULATEUR 1/4 0/3 BAR +MANO	1
. 630255050000	EMBASE 5P - 5/2	1
. 631253000000	DIST. 1/4 5/2 BIST.	5
. 643160090000	PINCE A SERRAGE ANGULAIRE	1
. 646219190050	VERIN C50	1
. 646229190050	VERIN C50	1
. 649250090190	VERIN ROTATIF	1
. 91011085001	FOURREAU DU BALAI EV	8

ANNEXE 3 :

Plan mécanique:

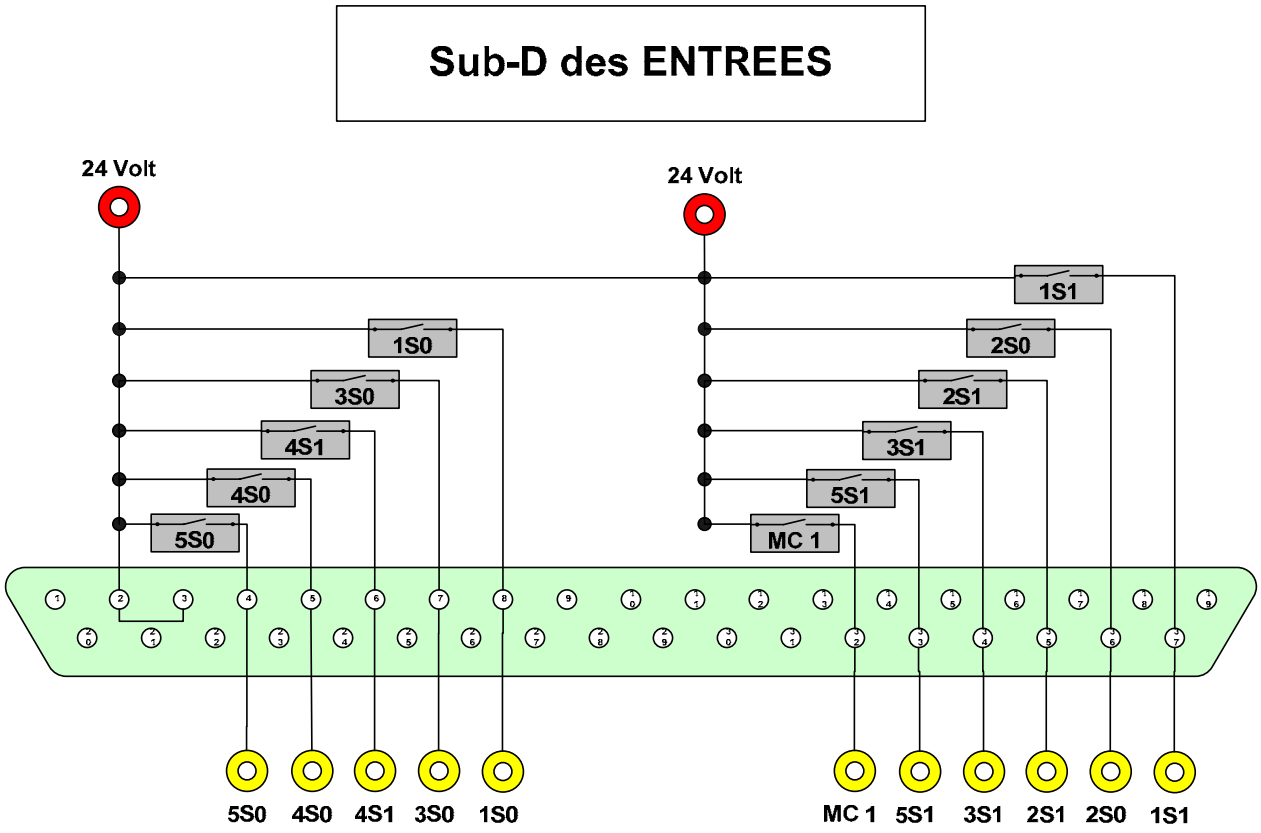
Voir fichier 260435440010.TIF



N° FBO	Date	Auteur(s):	Coffret pneumatique	Pages
260 4354 400 10	**15/10/07**	L. ALAMOME	**DOCUMENTATION**	14/12

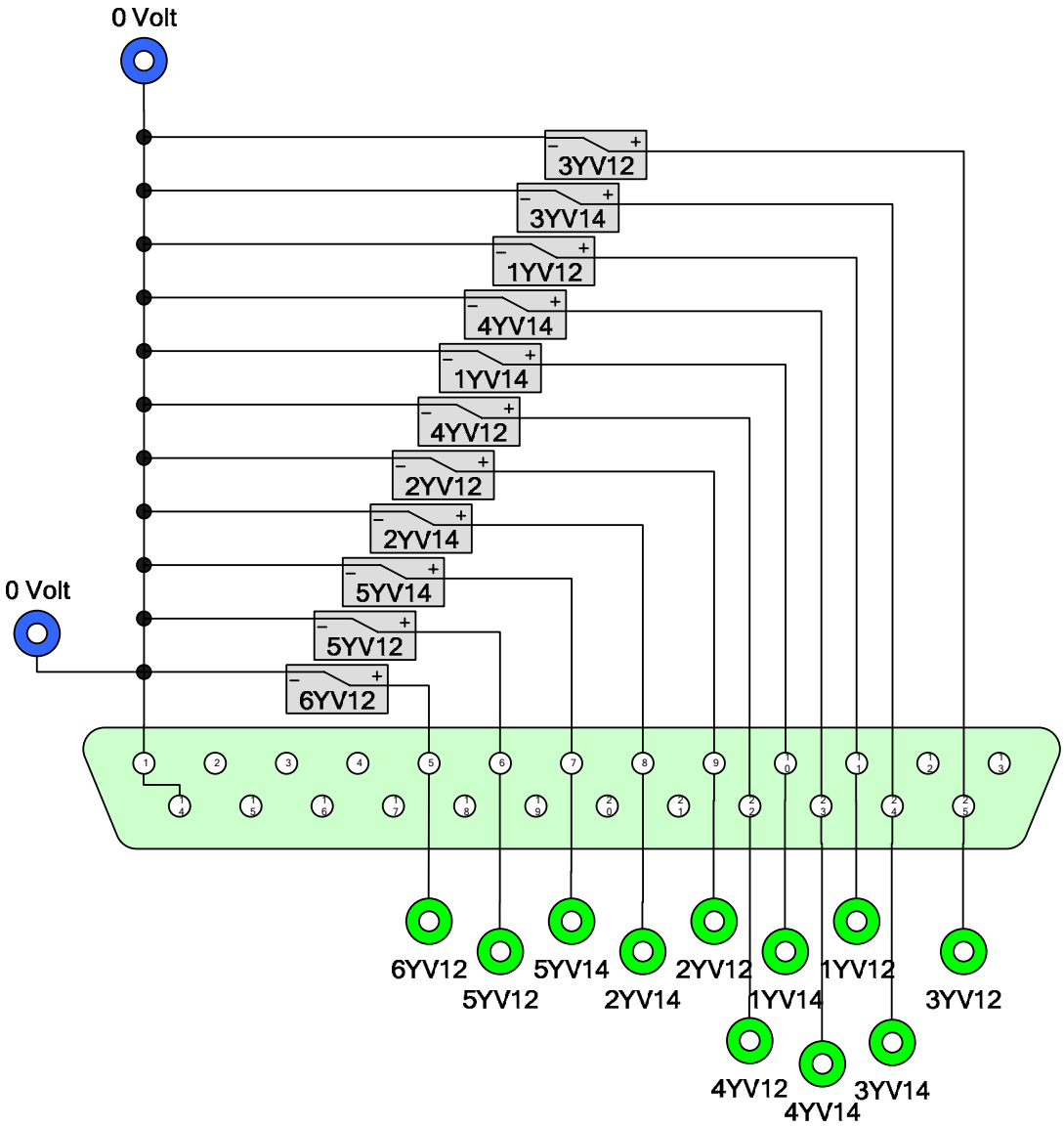
ANNEXE 4 :

Connecteurs Sub-D:



Signalétique du Capteur	Description	Broche du Sub-D 37 pts
MC1	Présence AIR	32
1S0	Position Horaire de la base	8
1S1	Position Antihoraire de la base	37
2S0	Axe verticale en Bas	36
2S1	Axe verticale en Haut	35
3S0	Axe horizontal en Arrière	7
3S1	Axe horizontal en Avant	34
4S0	Rotation pince Antihoraire	5
4S1	Rotation Pince Horaire	6
5S0	Pince fermée	4
5S1	Pince ouverte	33

Sub-D des SORTIES



Signalétique de l'actionneur	Description	Broche du Sub-D 25 pts
1YV12	Rotation Horaire Base	11
1YV14	Rotation Antihoraire Base	10
2YV12	Monter Axe Verticale	9
2YV14	Descendre Axe Verticale	8
3YV12	Avancer Axe Horizontale	25
3YV14	Reculer Axe Horizontale	24
4YV12	Rotation Antihoraire Pince	22
4YV14	Rotation Horaire Pince	23
5YV12	Ouvrir Pince	6
5YV14	Fermer Pince	7
6YV12	Ouvrir / Fermer Air	5

ANNEXE 5 :

Certificat de conformité :

PRODUITS
PNEUMATIC UNION

F.B.O.
2 rue Montgolfier
Z.I. de Boisse - BP 78
87203 SAINT JUNIEN CEDEX
Tél : (33) 05 55 02 26 32
Fax : (33) 05 55 02 55 25
E.mail : contacts@pneumatic-union.com
Web : www.pneumatic-union.com
www.snfbo.com

DÉCLARATION CE DE CONFORMITÉ

Déclaration de conformité CE4354.doc

Par cette déclaration de conformité dans le sens de la Directive Machines 98/37/CEE, annexe IIA, la société

FBO
2 rue Mongolfier
Z.I. de Boisse – B.P. 78
87203 SAINT JUNIEN CEDEX
France

déclarons sous notre seule responsabilité que la machine neuve désignée ci-dessous

Manipulateur 5 axes pneumatique
Code article : 260 4354 400 10
Référence client : MD1AE974
Année de fabrication : 2007

est conforme aux dispositions et procédure applicables dans le cadre de la directive machine N°98/37/CEE du 22 juin 1998, sous réserve d'installation, d'entretien et d'utilisation conformes à leur destination, à la réglementation, aux normes en vigueur, aux instructions fournisseur et aux règles de l'art.

est conforme à l'annexe 1 du livre II du code du Travail, définissant les règles techniques de conception et de construction prévues par l'article R 233-84, introduit par le décret 92-767 du 29 juillet 1992 et modifié par le décret 96-725 du 14 août 1996.

Conformité validé par : BUREAU VERITAS
12, rue Michel Labrousse
BP 64797
31047 TOULOUSE Cedex 1

Rapport N° 1751431/1/1

Fait à Saint Junien le 18/03/2008

Pascal CHEVRIER
Président du Comité de Direction

PEDAGOGIE DU MANIPULATEUR

MD1AE974

Associé à la partie commande

MD1AE110

TP N° 1 : Analyse fonctionnelle du poste

TP N° 2 : Programmation en langage Littéral Structuré

TP N° 3 : Programmation en langage Ladder

TP N° 4 : Analyse et structuration de programme

TRAVAUX PRATIQUE N°1

(Document professeur)

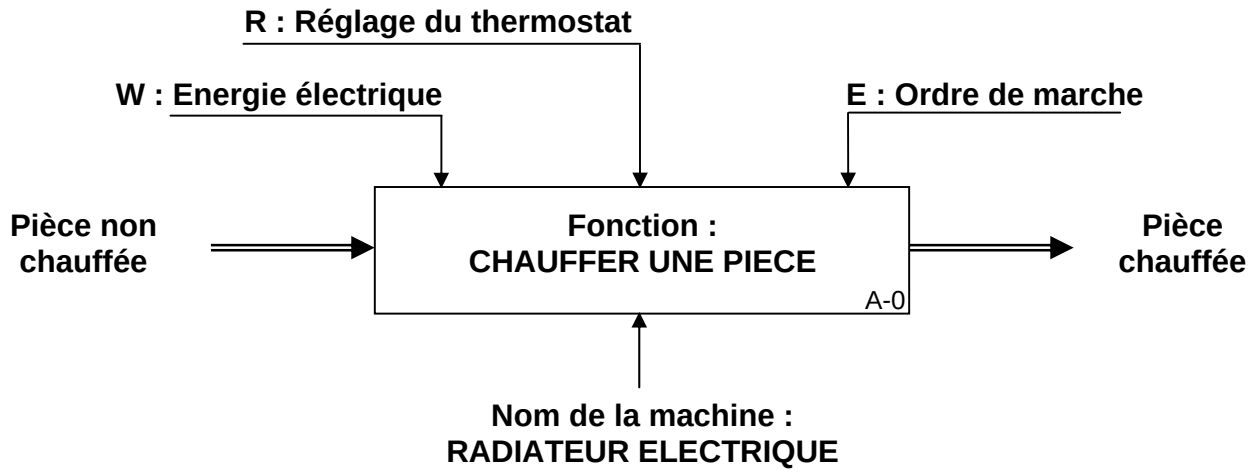
Analyse fonctionnelle :

Objectif : Observer puis décrire d'une manière globale les différentes entités fonctionnelles qui sont associées à la machine pour assurer son exploitation.

Etre capable : D'identifier le nom du système, la fonction globale, la matière d'œuvre entrante, sortante, les données de contrôle et leur catégorie.

Travail demandé : Décrire chaque entité fonctionnelle de la machine en complétant la figure suivante.

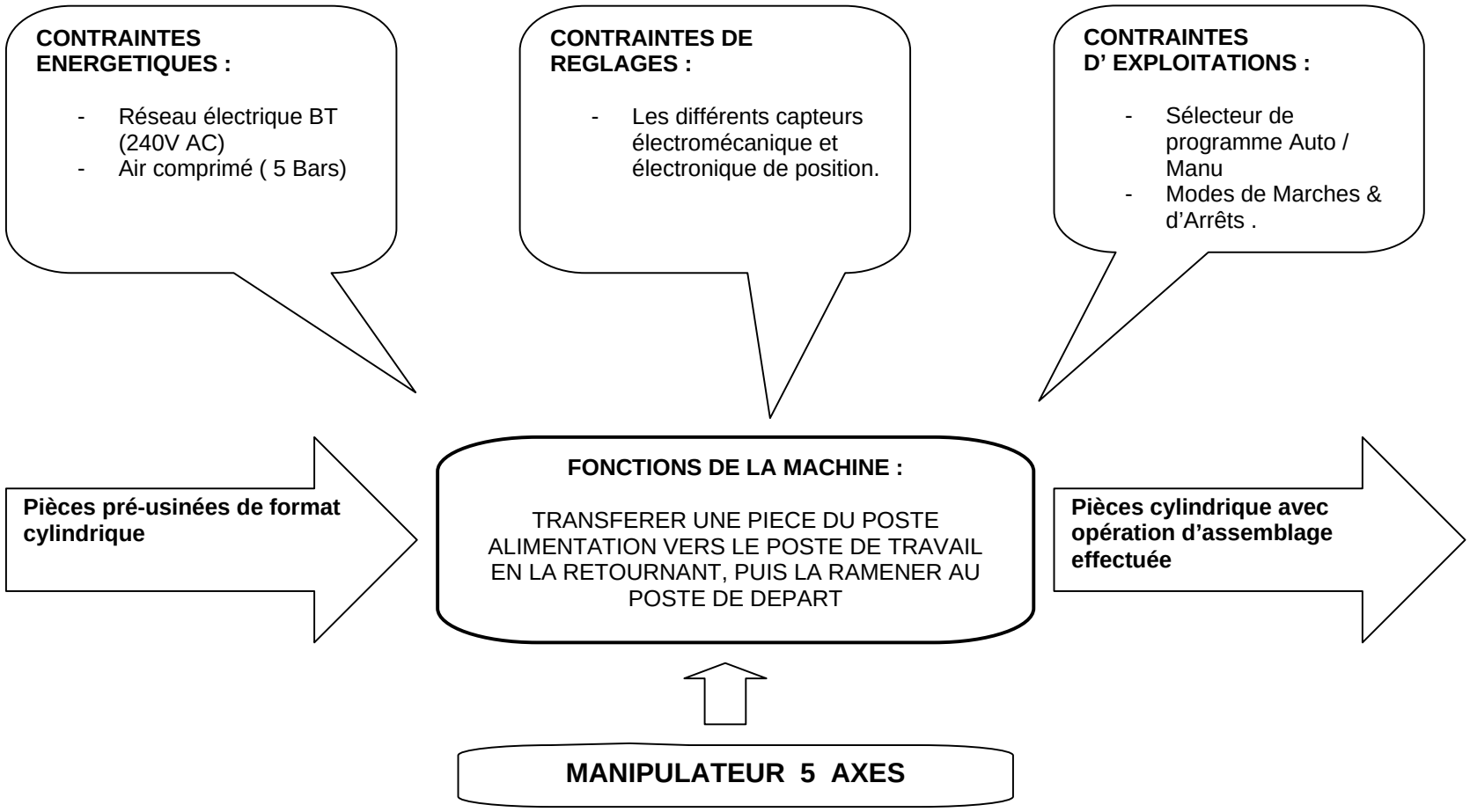
Exemple :


R : Réglage du thermostat
W : Energie électrique
E : Ordre de marche
Pièce non chauffée
Fonction : CHAUFFER UNE PIECE
A-0
Pièce chauffée
Nom de la machine : RADIATEUR ELECTRIQUE

W = Contrainte énergétique
R = Contrainte de réglage
E = Contrainte d'exploitation

(Document professeur)

ANALYSE FONCTIONNELLE DU POSTE


CONTRAINTES ENERGETIQUES :
- Réseau électrique BT (240V AC)
- Air comprimé (5 Bars)
CONTRAINTES DE REGLAGES :
- Les différents capteurs électromécanique et électronique de position.
CONTRAINTES D' EXPLOITATIONS :
- Sélecteur de programme Auto / Manu
- Modes de Marches & d'Arrêts .
Pièces pré-usinées de format cylindrique
FONCTIONS DE LA MACHINE :
TRANSFERER UNE PIECE DU POSTE ALIMENTATION VERS LE POSTE DE TRAVAIL EN LA RETOURNANT, PUIS LA RAMENER AU POSTE DE DEPART
Pièces cylindrique avec opération d'assemblage effectuée
MANIPULATEUR 5 AXES

(Document professeur)

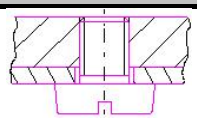
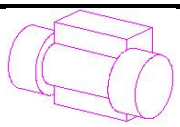
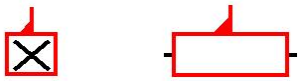
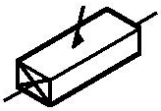
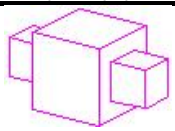
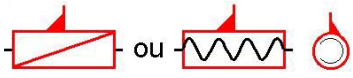
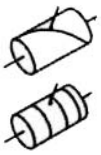
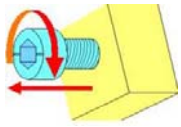
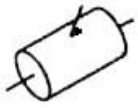
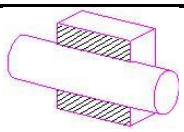
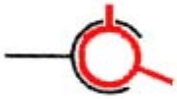
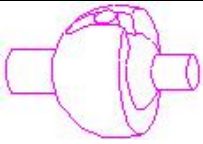
Chaîne cinématique :

Objectifs : Etablir une chaîne cinématique décrivant le fonctionnement de la machine.

Etre capable :

- D'identifier les degrés de mobilité entre deux solides et en déduire avec la norme, la liaison mécanique élémentaire.
- Déduire les mouvements relatifs entre solides à partir d'un schéma cinématique.
- Compléter un graphe des liaisons et un schéma cinématique.

Travail demandé : A l'aide du document ressource suivant, représenter le schéma cinématique du système.

Nom de la liaison	Degrés de liberté	Mouvements relatifs	Symbole		Exemples
			Représentation plane	Perspective	
Encastrement Ou Fixe	**0**	**Translation** **Rotation**			 Pièces assemblées par vis
Pivot	**1**	**Translation** **Rotation**			 (Principe)
Glissière	**1**	**Translation** **Rotation**			 (Principe)
Hélicoïdale	**1**	**Translation** **Rotation** Translation et rotation conjuguées			 (vis + Ecrou)
Pivot glissant	**2**	**Translation** **Rotation**			 (Principe)
Sphérique à doigt	**2**	**Translation** **Rotation**			

(Document professeur)

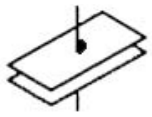
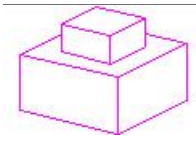
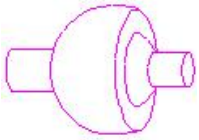
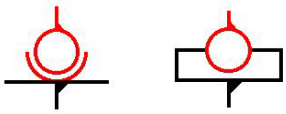
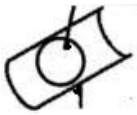
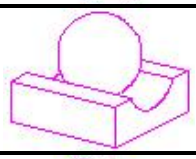
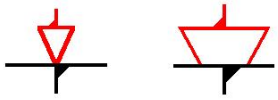
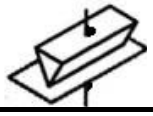
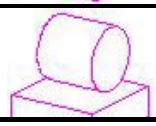
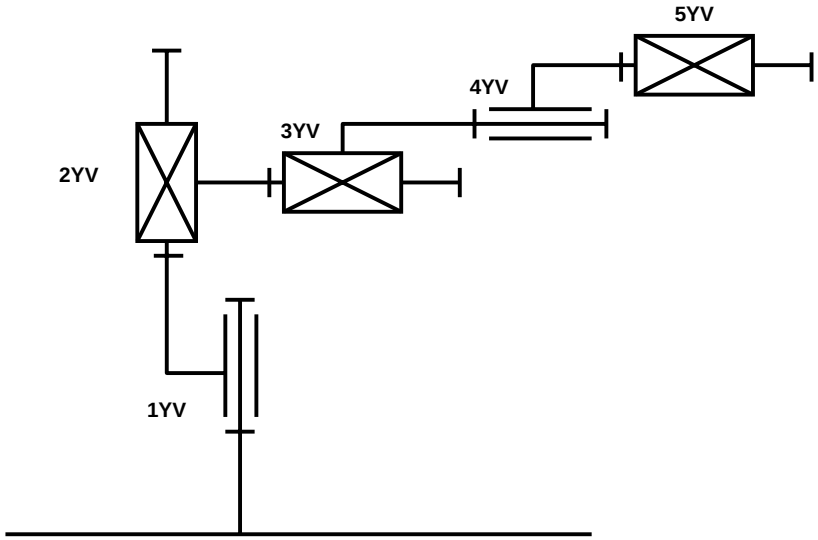
Nom de la liaison	Degrés de liberté	Mouvements relatifs	Symbole		Exemples
Appui plan	3	Translation Rotation			
Rotule ou sphérique	3	Translation Rotation			
Linéaire annulaire ou sphère-cylindre	4	Translation Rotation			
Linéaire rectiligne	4	Translation			

Schéma cinématique du système :



TRAVAUX PRATIQUE N°1
(document élève)

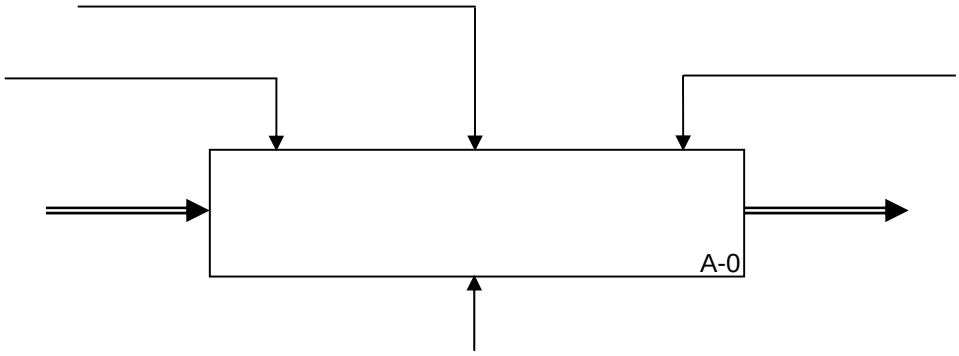
Analyse fonctionnelle :

Objectif : Observer puis décrire d'une manière globale les différentes entités fonctionnelles qui sont associées à la machine pour assurer son exploitation.

Etre capable : D'identifier le nom du système, la fonction globale, la matière d'œuvre entrante, sortante, les données de contrôle et leur catégorie.

Travail demandé : Décrire chaque entité fonctionnelle de la machine en complétant la figure suivante.

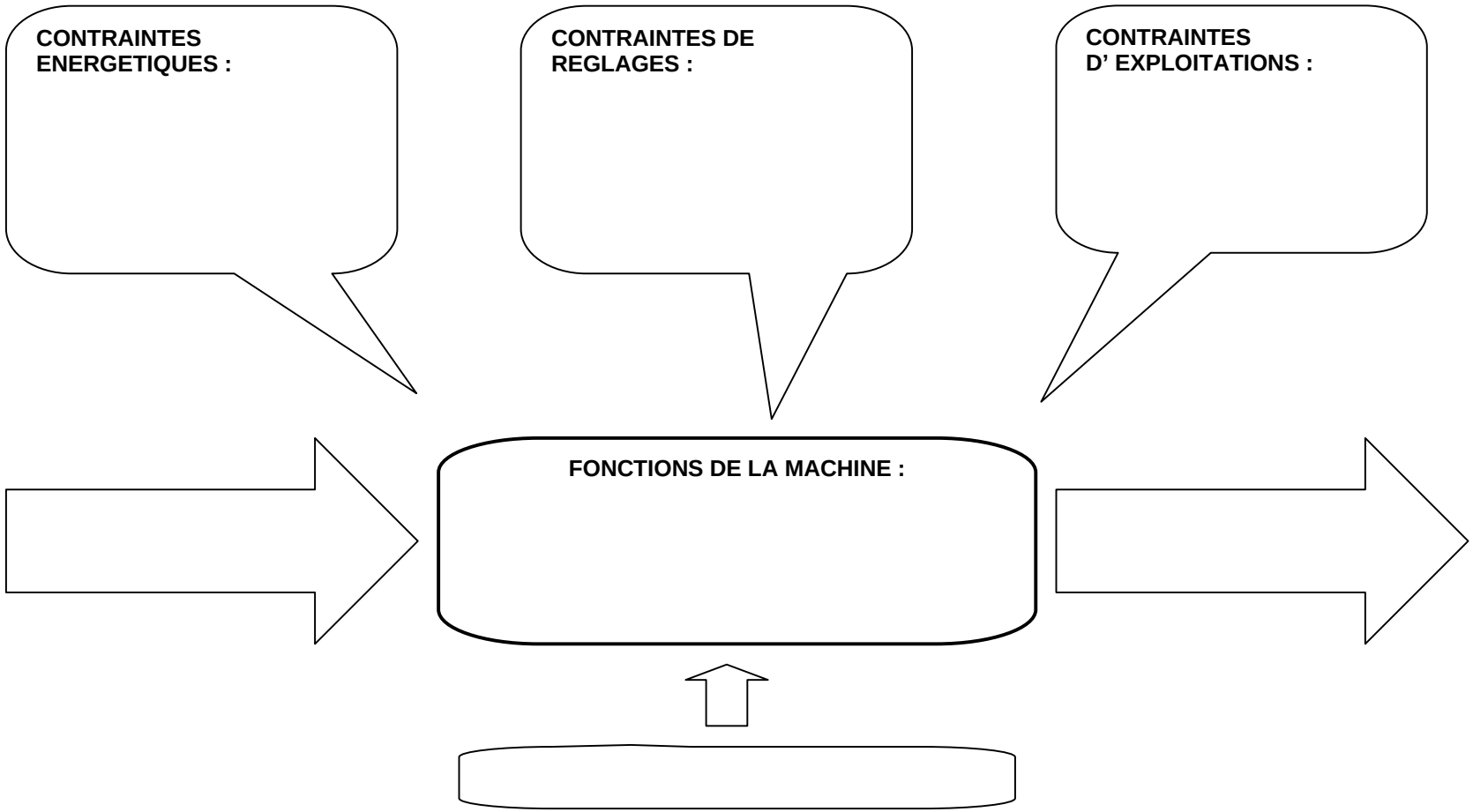
Exemple :



W = Contrainte énergétique
R = Contrainte de réglage
E = Contrainte d'exploitation

(Document élève)

ANALYSE FONCTIONNELLE DU POSTE



(Document élève)

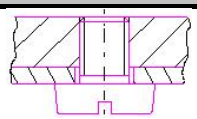
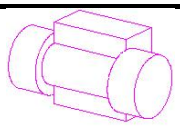
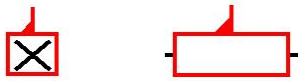
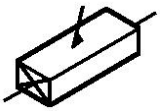
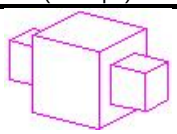
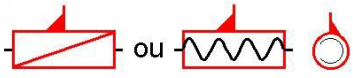
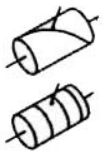
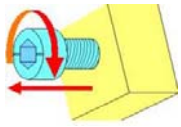
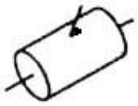
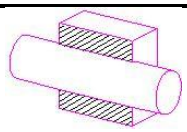
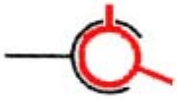
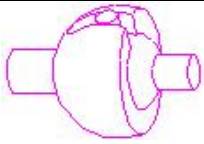
Chaîne cinématique :

Objectifs : Etablir une chaîne cinématique décrivant le fonctionnement de la machine.

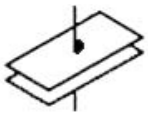
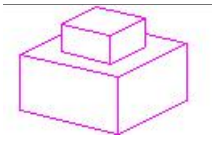
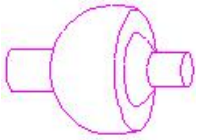
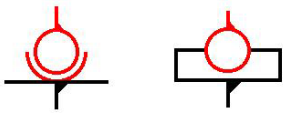
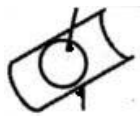
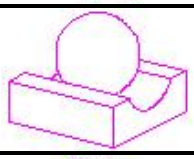
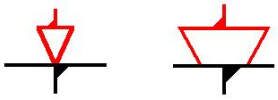
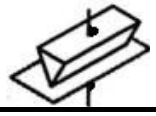
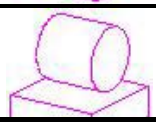
Etre capable :

- D'identifier les degrés de mobilité entre deux solides et en déduire avec la norme, la liaison mécanique élémentaire.
- Déduire les mouvements relatifs entre solides à partir d'un schéma cinématique.
- Compléter un graphe des liaisons et un schéma cinématique.

Travail demandé : A l'aide du document ressource suivant, représenter le schéma cinématique du système.

Nom de la liaison	Degrés de liberté	Mouvements relatifs	Symbole		Exemples
			Représentation plane	Perspective	
Encastrement Ou Fixe	**0**	**Translation** **Rotation**			 Pièces assemblées par vis
Pivot	**1**	**Translation** **Rotation**			 (Principe)
Glissière	**1**	**Translation** **Rotation**			 (Principe)
Hélicoïdale	**1**	**Translation** **Rotation** Translation et rotation conjuguées			 (vis + Ecrou)
Pivot glissant	**2**	**Translation** **Rotation**			 (Principe)
Sphérique à doigt	**2**	**Translation** **Rotation**			

(Document élève)

Nom de la liaison	Degrés de liberté	Mouvements relatifs	Symbole		Exemples
Appui plan	3	Translation Rotation			
Rotule ou sphérique	3	Translation Rotation			
Linéaire annulaire ou sphère-cylindre	4	Translation Rotation			
Linéaire rectiligne	4	Translation			

<u>Observez l'équipement et réalisez le schéma cinématique du système :</u>

TRAVAUX PRATIQUE N°2
(Document professeur)

Programmation en langage Littéral Structuré :

Objectifs : Savoir programmer en langage Littéral Structuré avec le logiciel PL7. Maîtriser la notion de logique combinatoire sur une ligne de programme simple.

Travail demandé : Sur la base des éléments collectés dans la configuration de l'automate programmable et de l'observation du système :

- Déterminer la liste des conditions nécessaires pour garantir la position initiale du manipulateur. Cette position sera la suivante :
    - Base du manipulateur dans le sens horaire (vue de dessus),
    - Manipulateur en position haute,
    - Pince en position arrière,
    - Pince tournée en position horaire (pince vue de face),
    - Pince en position ouverte ou fermée.
- Ecrire sur feuille l'équation en Littéral Structuré représentative de l'état initial du bras manipulateur : lorsque les conditions initiales sont réunies, le bit %M9 doit être à « un ». Si une des conditions n'est pas réunie le bit %M9 doit être à « zéro ».
- Ouvrir le logiciel PL7 avec l'application MD1AE974_TP2.stx.
- Saisissez votre équation à l'emplacement réservé à cet effet en troisième ligne du Préliminaire.
- Transférez le programme dans l'automate programmable.
- Mettre en « RUN » l'automate et tester l'application.
- Recherchez à quel endroit est testé le bit %M9 et expliquez les raisons de l'écrire dans le Préliminaire.

Liste des conditions nécessaires à la détermination de la position initiale :

Variable	Valeur en état initial	Désignation
%M9	1	Bit image des conditions initiales de la machine
%I1,11	1	Axe rotatif 1A (base rotative) en position A (horaire)
%I1,12	0	Axe rotatif 1A (base rotative) en position B (antihoraire)
%I1,13	0	Axe vertical 2A en bas
%I1,14	1	Axe vertical 2A en haut
%I1,15	0	Axe horizontal 3A en avant
%I3,0	1	Axe horizontal 3A en arrière
%I3,1	1	Axe rotation pince 4A en position horaire en vue de face
%I3,2	0	Axe rotation pince 4A en position antihoraire en vue de face
%I3,3	0	Pince 5A en position fermée
%I3,4	1	Pince 5A en position ouverte

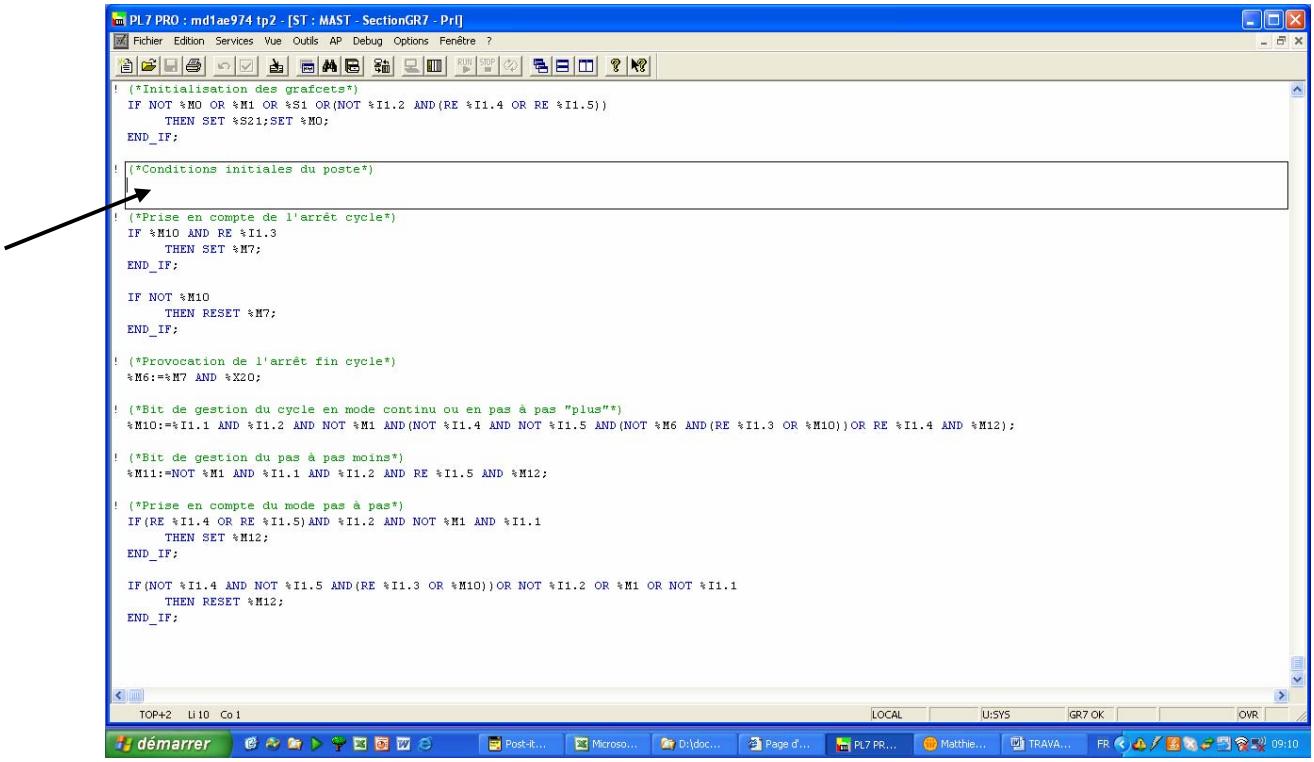
(Document professeur)

Ecrivez en Littéral Structuré l'équation représentative de l'état initial :

(*Conditions initiales du poste*)
%M9:=%I1.11 AND NOT %I1.12 AND NOT %I1.13 AND %I1.14 AND NOT %I1.15 AND %I3.0 AND %I3.1 AND NOT %I3.2 AND(%I3.3 AND NOT %I3.4 OR NOT %I3.3 AND %I3.4);

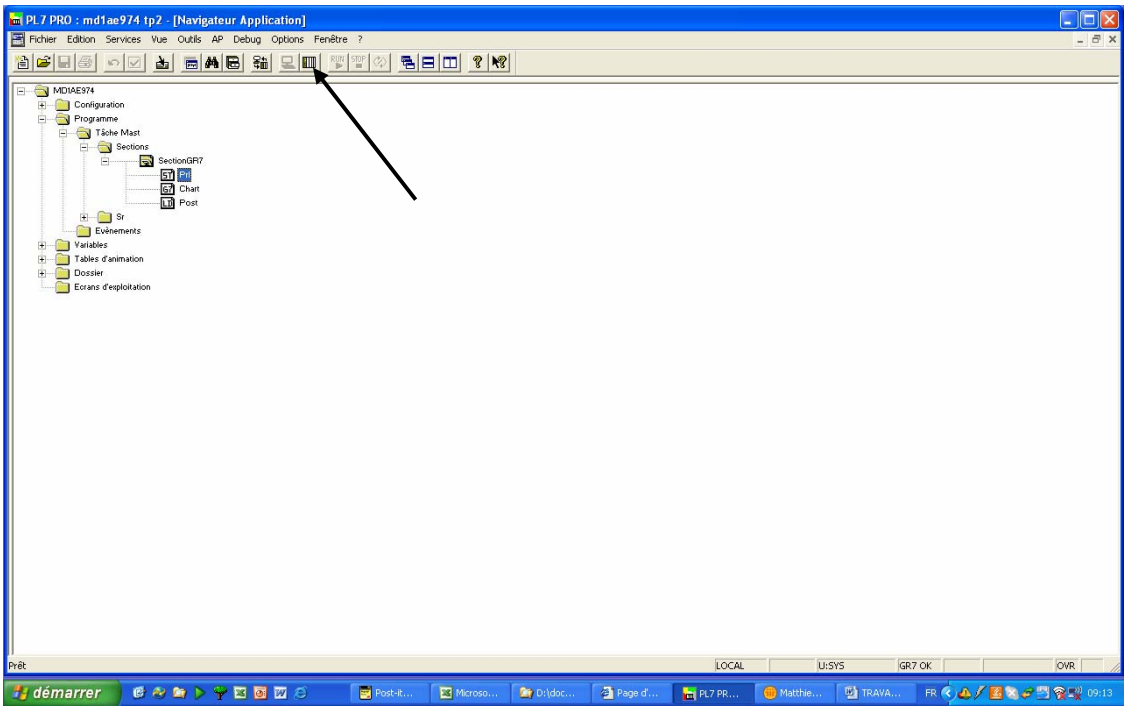
Remarque : il est important de prendre en compte la position arrière **et** avant de chaque mouvement afin de détecter un dysfonctionnement éventuel d'un détecteur qui resterait à l'état « 1 » en permanence.

Saisissez votre équation en deuxième ligne du préliminaire :

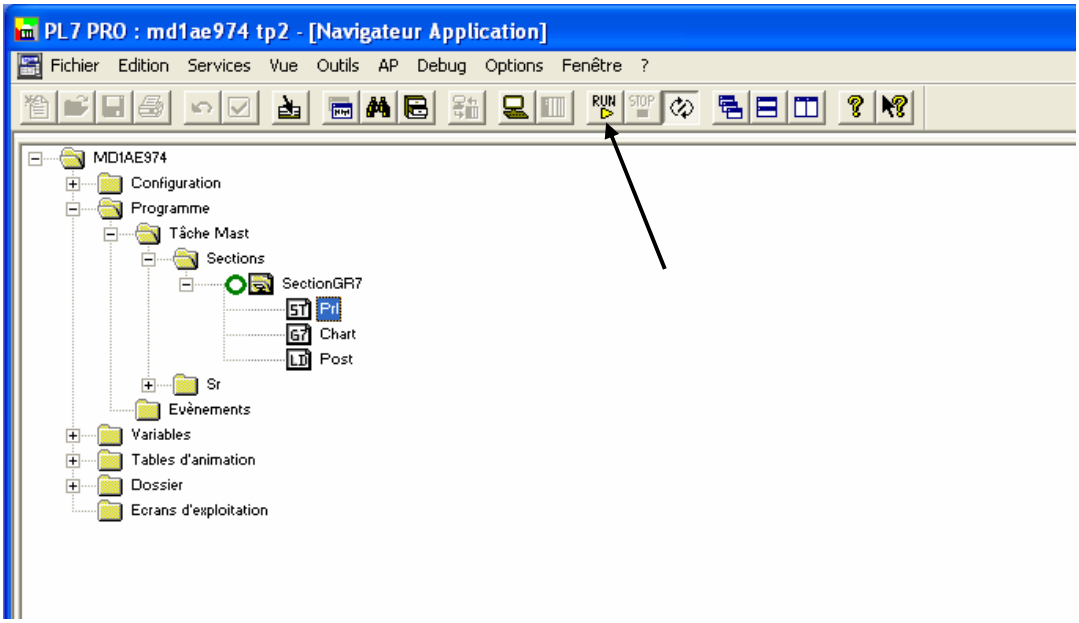

PL7 PRO : md1ae974 tp2 - [ST : MAST - SectionGR7 - Prl]
Fichier Edition Services Vue Outils AP Debug Options Fenêtre ?
! (*Initialisation des grafcets*)
IF NOT %M0 OR %M1 OR %S1 OR(NOT %I1.2 AND(RE %I1.4 OR RE %I1.5))
THEN SET %S21;SET %M0;
END_IF;
! (*Conditions initiales du poste*)
! (*Prise en compte de l'arrêt cycle*)
IF %M10 AND RE %I1.3
THEN SET %M7;
END_IF;
IF NOT %M10
THEN RESET %M7;
END_IF;
! (*Provocation de l'arrêt fin cycle*)
%M6:=%M7 AND %X20;
! (*Bit de gestion du cycle en mode continu ou en pas à pas "plus"*)
%M10:=%I1.1 AND %I1.2 AND NOT %M1 AND(NOT %I1.4 AND NOT %I1.5 AND(NOT %M6 AND(RE %I1.3 OR %M10))OR RE %I1.4 AND %M12);
! (*Bit de gestion du pas à pas moins*)
%M11:=NOT %M1 AND %I1.1 AND %I1.2 AND RE %I1.5 AND %M12;
! (*Prise en compte du mode pas à pas*)
IF(RE %I1.4 OR RE %I1.5)AND %I1.2 AND NOT %M1 AND %I1.1
THEN SET %M12;
END_IF;
IF(NOT %I1.4 AND NOT %I1.5 AND(RE %I1.3 OR %M10))OR NOT %I1.2 OR %M1 OR NOT %I1.1
THEN RESET %M12;
END_IF;
TOP+2 Li 10 Co 1
LOCAL
U:SYS
GR7 OK
OVR
démarrer

(Document professeur)

Connectez-vous à l'automate programmable et transférez le programme :



Passez l'automate en « RUN » et testez le fonctionnement de votre programme :



(Document professeur)

Recherchez à quel endroit est testé le bit %M9 et expliquez les raisons de l'écrire dans le Préliminaire :

Pour faire la recherche rapide du bit %M9 on utilisera l'outil de recherche symbolisé par une icône représentant une paire de jumelle dans le bandeau supérieur du logiciel PL7.

Il est testé dans le Grafcet dans la transition de l'étape 20 vers 21 et de l'étape 20 vers 24.

Le bit %M9 regroupe l'ensemble des conditions initiales du cycle automatique.
Il est nécessaire de vérifier que l'ensemble de ces conditions soient réunis à chaque début de cycle c'est-à-dire lorsque le manipulateur est en position initiale. Dans certain cas, il peut exister plusieurs positions initiales. Ceci dépend généralement de l'avance des opérations qui ont été réalisé sur le produit (voir exemple du programme model MD1AE974.stx).
Dans une transition de grafcet de type Ladder, il n'est généralement pas possible de mettre l'ensemble des conditions initiales d'un poste automatisé. De plus, le bit des conditions initiales est souvent testé à plusieurs endroits dans un programme. Pour optimiser la mémoire du programme, éviter les erreurs et être plus lisible pour les interventions de maintenance, on préfèrera écrire une seule fois dans la tâche Préliminaire l'équation représentative des conditions initiales du poste.

TRAVAUX PRATIQUE N°2

(Document élève)

Programmation en langage Littéral Structuré :

Objectifs : Savoir programmer en langage Littéral Structuré avec le logiciel PL7. Maîtriser la notion de logique combinatoire sur une ligne de programme simple.

Travail demandé : Sur la base des éléments collectés dans la configuration de l'automate programmable et de l'observation du système :

- Déterminer la liste des conditions nécessaires pour garantir la position initiale du manipulateur. Cette position sera la suivante :
    - Base du manipulateur dans le sens horaire (vue de dessus),
    - Manipulateur en position haute,
    - Pince en position arrière,
    - Pince tournée en position horaire (pince vue de face),
    - Pince en position ouverte ou fermée.
- Ecrire sur feuille l'équation en Littéral Structuré représentative de l'état initial du bras manipulateur : lorsque les conditions initiales sont réunies, le bit %M9 doit être à « un ». Si une des conditions n'est pas réunie le bit %M9 doit être à « zéro ».
- Ouvrir le logiciel PL7 avec l'application MD1AE974_TP2.stx.
- Saisissez votre équation à l'emplacement réservé à cet effet en troisième ligne du Préliminaire.
- Transférer le programme dans l'automate programmable.
- Mettre en « RUN » l'automate et tester l'application.
- Recherchez à quel endroit est testé le bit %M9 et pourquoi.

Listez les conditions nécessaires à la détermination de la position initiale :

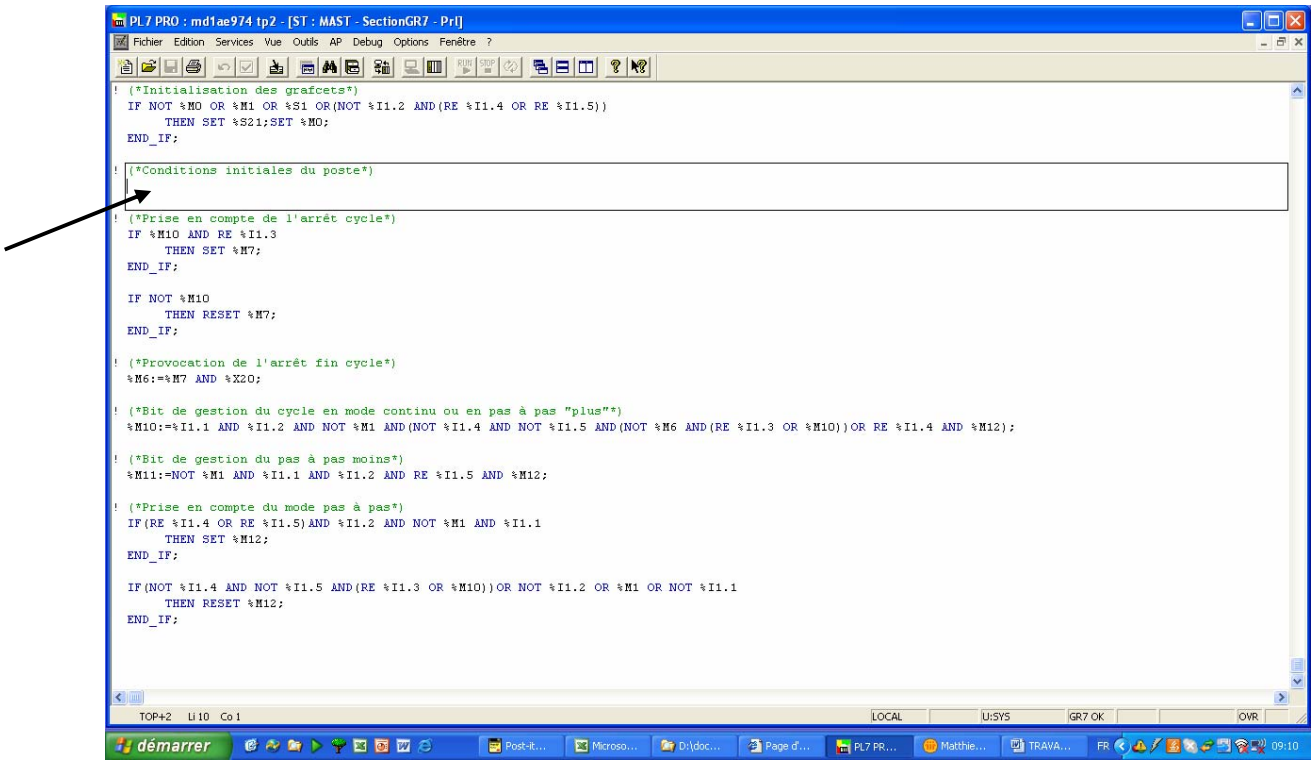
Variable	Valeur en état initial	Désignation

(Document élève)

Ecrivez en Littéral Structuré l'équation représentative de l'état initial :

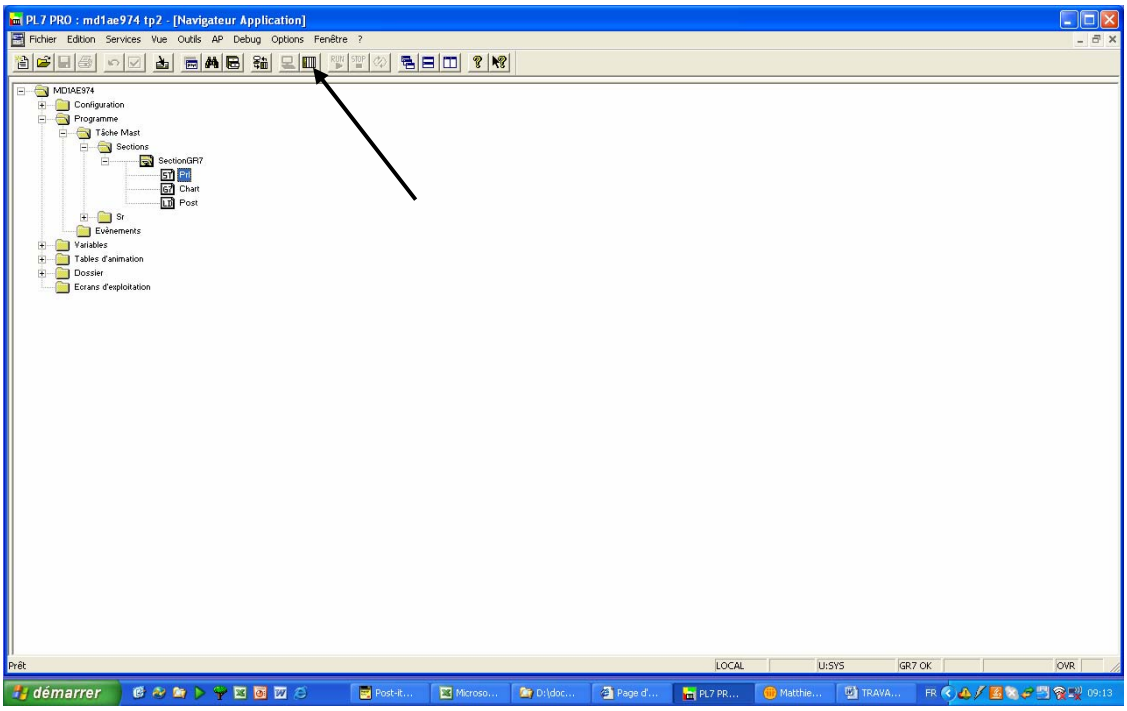
(*Conditions initiales du poste*)

Saisissez votre équation en deuxième ligne du préliminaire :

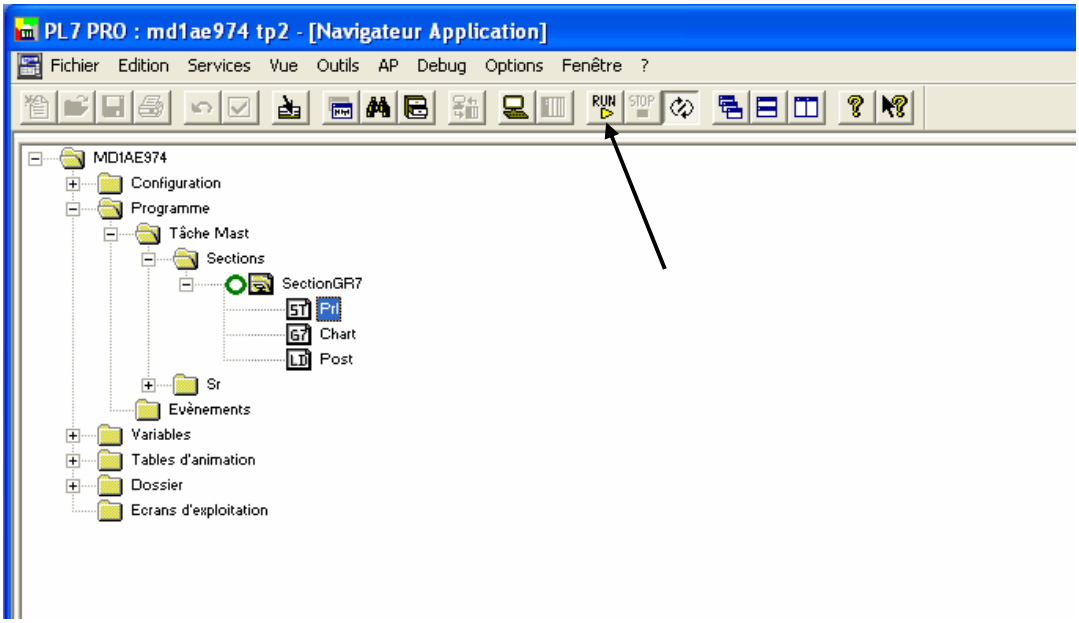

PL7 PRO : md1ae974 tp2 - [ST : MAST - SectionGR7 - Prl]
Fichier Edition Services Vue Outils AP Debug Options Fenêtre ?
! (*Initialisation des grafcets*)
IF NOT %M0 OR %M1 OR %S1 OR(NOT %I1.2 AND(RE %I1.4 OR RE %I1.5))
THEN SET %S21;SET %M0;
END_IF;
! (*Conditions initiales du poste*)
! (*Prise en compte de l'arrêt cycle*)
IF %M10 AND RE %I1.3
THEN SET %M7;
END_IF;
IF NOT %M10
THEN RESET %M7;
END_IF;
! (*Provocation de l'arrêt fin cycle*)
%M6:=%M7 AND %X20;
! (*Bit de gestion du cycle en mode continu ou en pas à pas "plus"*)
%M10:=%I1.1 AND %I1.2 AND NOT %M1 AND(NOT %I1.4 AND NOT %I1.5 AND(NOT %M6 AND(RE %I1.3 OR %M10))OR RE %I1.4 AND %M12);
! (*Bit de gestion du pas à pas moins*)
%M11:=NOT %M1 AND %I1.1 AND %I1.2 AND RE %I1.5 AND %M12;
! (*Prise en compte du mode pas à pas*)
IF(RE %I1.4 OR RE %I1.5)AND %I1.2 AND NOT %M1 AND %I1.1
THEN SET %M12;
END_IF;
IF(NOT %I1.4 AND NOT %I1.5 AND(RE %I1.3 OR %M10))OR NOT %I1.2 OR %M1 OR NOT %I1.1
THEN RESET %M12;
END_IF;
TOP+2 Li 10 Co 1
LOCAL
U:SYS
GR7 OK
OVR
démarrer
09:10

(Document élève)

Connectez-vous à l'automate programmable et transférez le programme :



Passez l'automate en « RUN » et testez le fonctionnement de votre programme :



(Document élève)

<u>Recherchez à quel endroit est testé le bit %M9 et expliquez les raisons de l'écrire dans le Préliminaire. Développez votre réponse :</u>

TRAVAUX PRATIQUE N°3

(Document professeur)

Programmation en langage Ladder :

Objectifs : Savoir programmer en langage Ladder avec le logiciel PL7. Maîtriser la notion de logique combinatoire sur une ligne de programme simple.

Travail demandé : Sur la base des éléments acquits sur le TP N°2 et l'observation du système :

- Ouvrir le programme MD1AE974 TP3.stx
- Recherchez où se trouve les équations de pilotage des actionneurs. Expliquez pourquoi elles se trouvent à cet endroit du programme.
- Expliquez pourquoi les lignes de programme de pilotage des actionneurs sont écrites en langage Ladder.
- Modifiez la ligne de programme du pilotage de la descente de l'axe vertical pour faire en sorte que lorsque celui-ci est manipulé en mode manuel, la descente ne puisse se faire si et seulement si :
    - La base du manipulateur est tournée en sens horaire (position A) et la pince est en position avant.
- Transférez votre programme, mettez-le en « RUN » et tester en mode manuel sont bon fonctionnement. Vérifier également qu'il n'y a pas de conséquence sur le mode automatique.

Recherchez où se trouve les équations de pilotage des actionneurs :

Les équations de pilotage des actionneurs se trouvent regroupée dans la section « Postérieur ».

Expliquez pourquoi elles se trouvent à cet endroit du programme.

Elles se trouvent dans la section « Postérieur » pour que chaque pilotage de bobine ne soit écrit qu'une seule fois, et ceci afin :

- D'éviter les conflits de pilotages multiples qui pourraient être dangereux et se révéler dans des cas de figures inattendus. Ces risques d'erreurs seraient d'autant augmentés lors de modifications ultérieurs à la création du programme par des équipes de maintenance qui n'engageraient des modifications de programme sans le savoir que sur une partie du pilotage.
- Simplifier les interventions de maintenance en rendant un accès direct, unique et ordonné aux actions de pilotage. Il est en effet important de structurer et commenter convenablement son programme pour ces raisons.

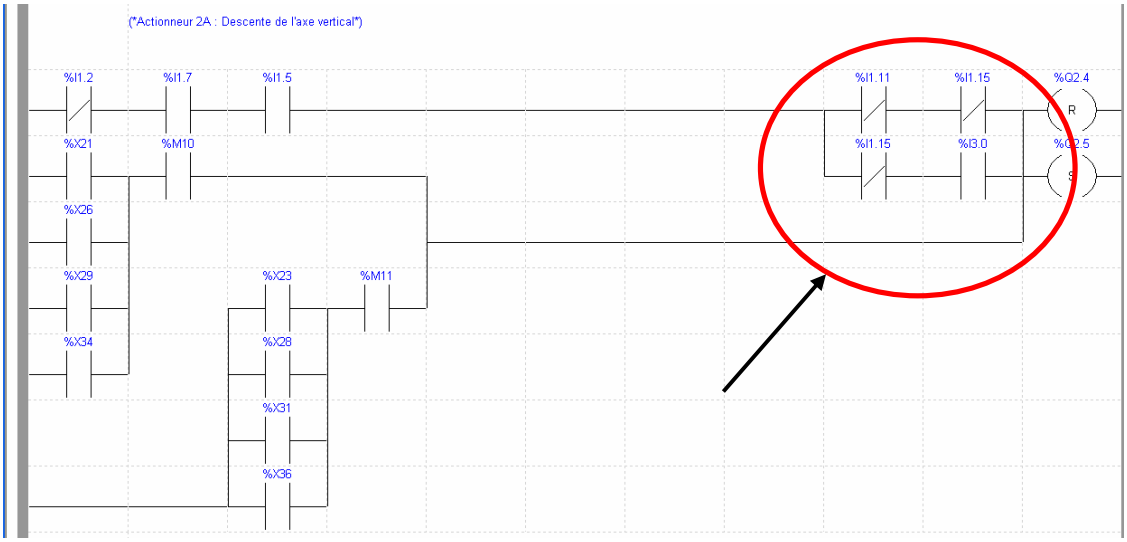
(Document professeur)

Expliquez pourquoi les lignes de programme de pilotage des actionneurs sont écrites en langage Ladder :

Historiquement, les lignes de programmes de pilotage des actionneurs (section « Postérieur ») et les transitions des étapes Grafcet sont écrites en langage « Ladder » pour faciliter les interventions de maintenance.
En effet, le personnel de maintenance étant habitué à intervenir sur des installations à relais ou à logique combinatoire divers, le langage Ladder a été maintenu dans les parties de programme généralement visité par le personnel de maintenance pour leur faciliter la compréhension et par conséquent réduire leur temps d'intervention.

Modifiez la ligne de programme du pilotage de la descente de l'axe vertical pour faire en sorte que lorsque celui-ci est manipulé en mode manuel, la descente ne puisse se faire si et seulement si : la base du manipulateur est tournée en sens horaire (position A) et la pince est en position avant :

En procédant à cette modification vous éviterez qu'une opération malencontreuse en mode manuel de l'opérateur n'endommage le bras manipulateur si celui-ci descend alors qu'une pièce est posée sur le support de la « position A ».



Transférez votre programme, mettez-le en « RUN » et tester en mode manuel sont bon fonctionnement. Vérifier également qu'il n'y a pas de conséquence sur le mode automatique.

TRAVAUX PRATIQUE N°3

(Document élève)

Programmation en langage Ladder :

Objectifs : Savoir programmer en langage Ladder avec le logiciel PL7. Maîtriser la notion de logique combinatoire sur une ligne de programme simple.

Travail demandé : Sur la base des éléments acquits sur le TP N°2 et l'observation du système :

- Ouvrir le programme MD1AE974 TP3.stx
- Recherchez où se trouve les équations de pilotage des actionneurs. Expliquez pourquoi elles se trouvent à cet endroit du programme.
- Expliquez pourquoi les lignes de programme de pilotage des actionneurs sont écrites en langage Ladder.
- Modifiez la ligne de programme du pilotage de la descente de l'axe vertical pour faire en sorte que lorsque celui-ci est manipulé en mode manuel, la descente ne puisse se faire si et seulement si :
    - La base du manipulateur est tournée en sens horaire (position A) et la pince est en position avant.
- Transférez votre programme, mettez-le en « RUN » et tester en mode manuel sont bon fonctionnement. Vérifier également qu'il n'y a pas de conséquence sur le mode automatique.

Recherchez où se trouve les équations de pilotage des actionneurs :

Expliquez pourquoi elles se trouvent à cet endroit du programme.

(Document élève)

Expliquez pourquoi les lignes de programme de pilotage des actionneurs sont écrites en langage Ladder :

Modifiez la ligne de programme du pilotage de la descente de l'axe vertical pour faire en sorte que lorsque celui-ci est manipulé en mode manuel, la descente ne puisse se faire si et seulement si : la base du manipulateur est tournée en sens horaire (position A) et la pince est en position avant :

En procédant à cette modification vous éviterez qu'une opération malencontreuse en mode manuel de l'opérateur n'endommage le bras manipulateur si celui-ci descend alors qu'une pièce est posée sur le support de la « position A ».

Remarque : Ecrivez sur papier votre équation avant de la modifier dans le programme.

Transférez votre programme, mettez-le en « RUN » et tester en mode manuel sont bon fonctionnement. Vérifier également qu'il n'y a pas de conséquence sur le mode automatique.

TRAVAUX PRATIQUE N°4

(Document professeur)

Analyse et structuration de programme :

Objectifs : Savoir interpréter un programme et en comprendre le sens. Maîtriser les enjeux d'un programme structuré et complet.

Travail demandé : Sur la base des éléments acquits avec les TP N°1, N°2 et N°3 vous allez :

- Comparer le Grafcet d'un programme élémentaire avec celui d'un programme optimum utilisé en milieu industriel.
- Découvrir une solution de gestion des reprises de cycle.

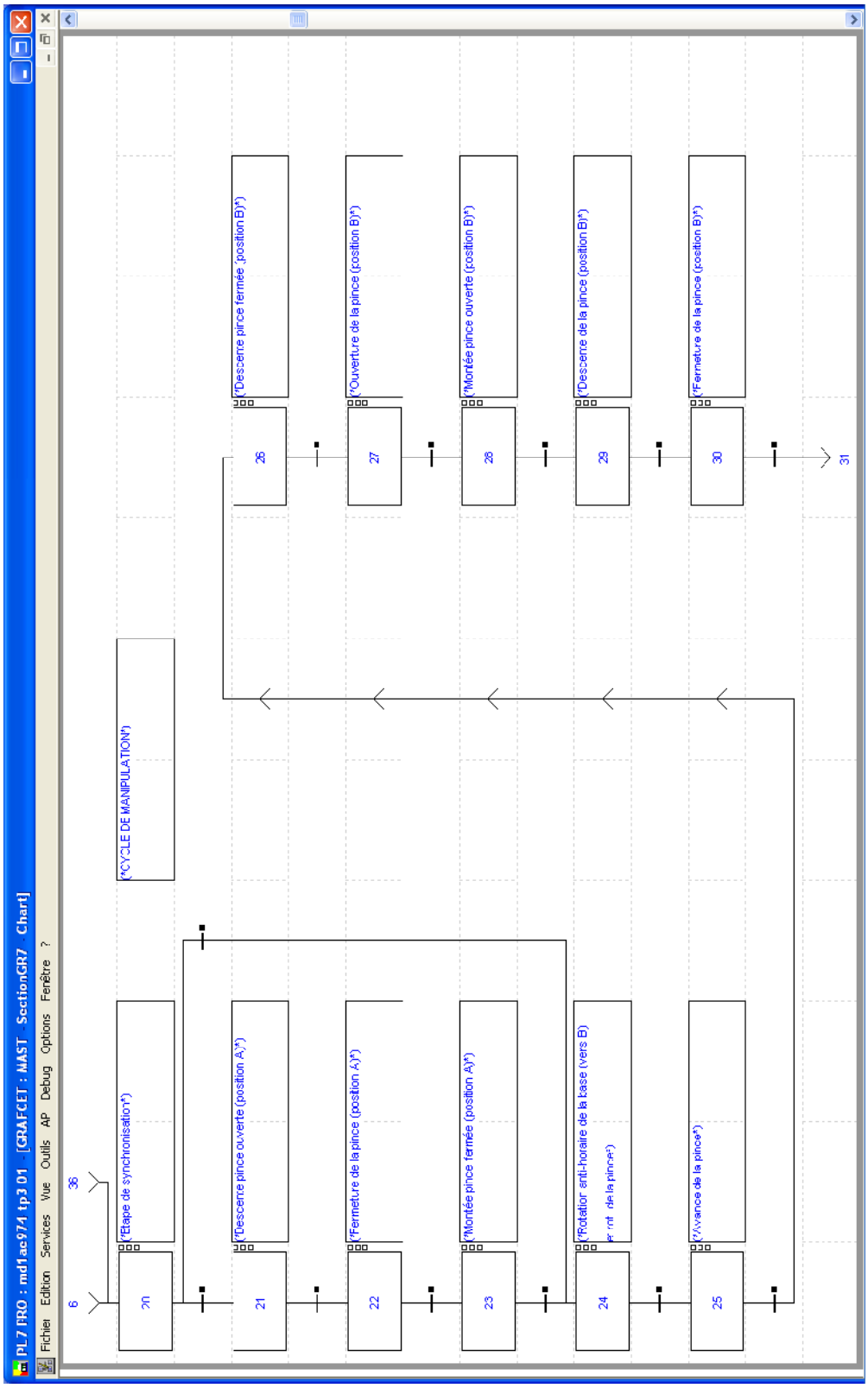
Le travail demandé va vous conduire à comparer le programme élémentaire étudié jusqu'alors dans les TP N°1 à 3 avec celui répondant aux mêmes fonctions utilisé en milieu industriel.
En effet, lorsque vous construisez un programme pour l'industrie vous devez respecter les règles suivantes :

- Etre structuré,
- Etre commenté,
- Avoir des modes de marche fiables et sûrs (sans risque pour les hommes et le matériel),
- Avoir des modes de marche qui ne présentent pas de défaut quant à la conduite de la machine, quelque-soient les cas de figure de reprise de cycle, car une machine est faite pour produire avec la meilleur rentabilité.

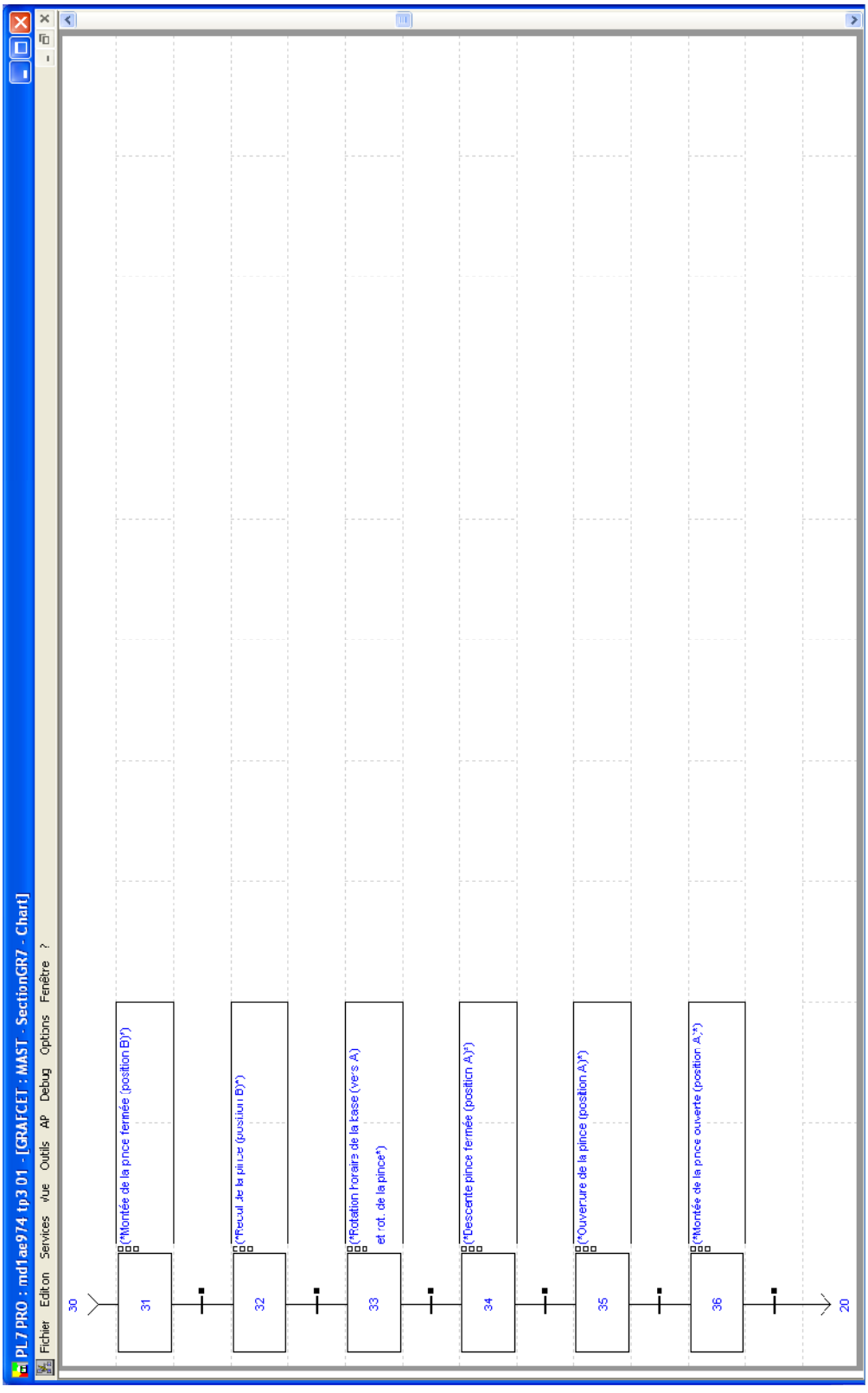
1. Ouvrez l'application MD1AE974 TP3.stx
2. Lancer une seconde fois le programme PL7 et ouvrez l'application MD1AE974 TSXMicro.stx afin d'avoir les deux applications ouvertes simultanément.
3. A l'aide des deux fenêtres PL7 et des pages suivantes, comparer la structure de programmation du programme élémentaire avec celui qui est destiné au milieu industriel.
   Rappel : la fonction de base est la même dans les deux cas.
4. Après analyse, apporter des éléments justifiants une telle représentation de programme :

   Le grafcet élémentaire est construit par une succession d'étape mise les unes à la suite des autres. Dans ce cycle de manipulation, de nombreuses tâches sont répétitives. Le cycle grafcet industriel est un assemblage de tâches élémentaires qui sont activées en fonction du besoin. Cela permet de tout représenter sur une même page, de rationaliser la taille du programme et de gérer plus facilement les différents cas de remise en marche du système (mode de reprise du cycle) qui se présente dans le cas d'arrêt ou d'intervention forcées (arrêt d'urgence, coupure de l'énergie, blocage d'une pièce, défaillance mécanique…).
   Dans tous ces cas de figure, un programme industriel doit être capable de redémarrer le plus simplement et sans générer de rebut de pièce à produire.

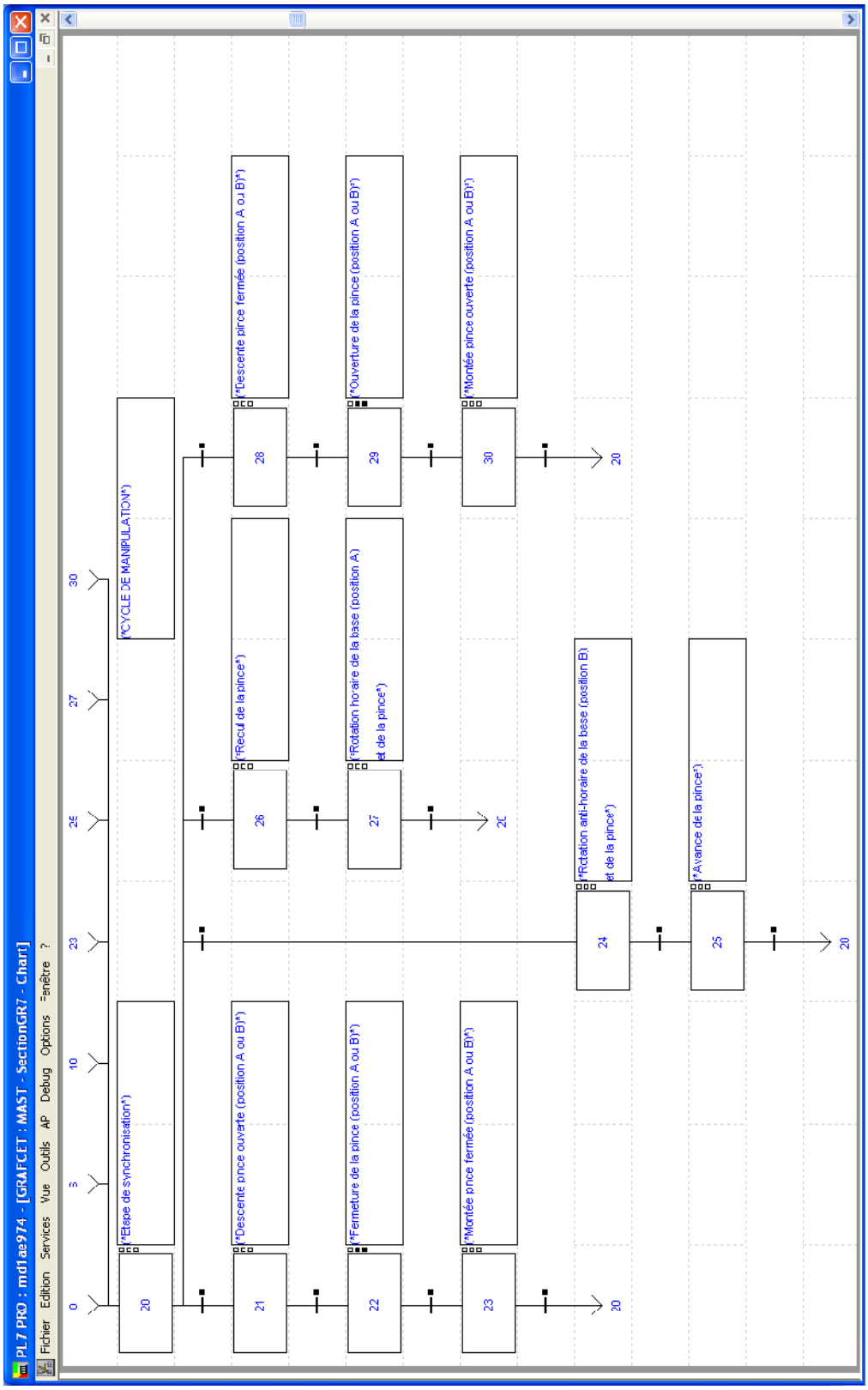
PREMIERE PAGE DU CYCLE GRAFCET ELEMENTAIRE



SECONDE PAGE DU CYCLE GRAFCET ELEMENTAIRE


PL7 PRO : md1ae974 tp3 01 - [GRAFCET : MAST - SectionGR7 - Chart]
Fichier Edition Services Vue Outils AP Debug Options Fenêtre ?
30
31
(*Montée de la pince fermée (position B)*)
32
(*Recul de la pince (position B)*)
33
(*Rotation horaire de la base (vers A)
et rot. de la pince*)
34
(*Descente pince fermée (position A)*)
35
(*Ouverture de la pince (position A)*)
36
(*Montée de la pince ouverte (position A)*)
20

PAGE DU CYCLE GRAFCET INDUSTRIEL



(Document professeur)

5. Procédez à l'expérimentation suivante :

1. Charger dans l'automate le programme élémentaire MD1AE974 TP3.stx et mettez-le en « RUN »
2. Mettez en route un cycle continu.
3. Lorsque le manipulateur prend une pièce terminée (assemblée) du poste B pour la ramener au poste A, appuyez sur l'arrêt d'urgence.
4. Remettez en marche le poste dans l'état et appuyez sur le bouton « CYCLE » comme le ferait un conducteur de ligne.

Qu'observez-vous ?

La pièce qui vient d'être assemblée est repositionnée au poste B pour être à nouveau assemblée. Imaginez ce qu'il arriverait s'il s'agissait d'une opération de collage, de vissage, de bouchonnage, de remplissage…etc…

6. Procédez maintenant à l'expérimentation suivante :

1. Charger dans l'automate le programme industriel MD1AE974 TSXMicro.stx et mettez-le en « RUN »
2. Mettez en route un cycle continu.
3. Lorsque le manipulateur prend une pièce terminée (assemblée) du poste B pour la ramener au poste A, appuyez sur l'arrêt d'urgence.
4. Remettez en marche le poste dans l'état et appuyez sur le bouton « CYCLE » comme le ferait un conducteur de ligne.

Qu'observez-vous ?

La pièce qui vient d'être assemblée est déposée au poste A pour y être évacuée comme une pièce bonne. Le produit n'est pas perdu et le cycle n'est pas interrompu.

(Document professeur)

7. Dans le programme industriel MD1AE974 TSXMicro.stx le mot %MW10 est utilisé pour orienter le déroulement du cycle de l'étape grafcet 20 vers les étapes 21, 24, 26 ou 28.

A l'aide de l'outil de recherche du logiciel PL7 qui se trouve dans le bandeau supérieur et la description de ce mot que vous trouverez dans la table des variables, expliquez le rôle de ce mot dans les gestions des reprises de cycle.

Ce mot mémorise l'état dans lequel se trouve le produit. Il évolue à chaque fois qu'une opération de travail est effectuée dessus. Grâce à cela on est en mesure à tout moment de savoir ce que l'on doit en faire. Ainsi, la valeur de ce mot est testée à plusieurs reprises dans le grafcet d'initialisation du poste et le grafcet du cycle pour orienter le déroulement du cycle vers la bonne tâche.

A noter : - La position initiale du poste varie en fonction de la valeur de ce mot.

- Lorsque l'on charge un programme pour la première fois on ne maîtrise pas la valeur des mots. Il est donc nécessaire d'écrire l'équation présente en première ligne du Préliminaire pour forcer un état arbitraire et permettre au poste de démarrer librement.

TRAVAUX PRATIQUE N°4

(Document élève)

Analyse et structuration de programme :

Objectifs : Savoir interpréter un programme et en comprendre le sens. Maîtriser les enjeux d'un programme structuré et complet.

Travail demandé : Sur la base des éléments acquits avec les TP N°1, N°2 et N°3 vous allez :

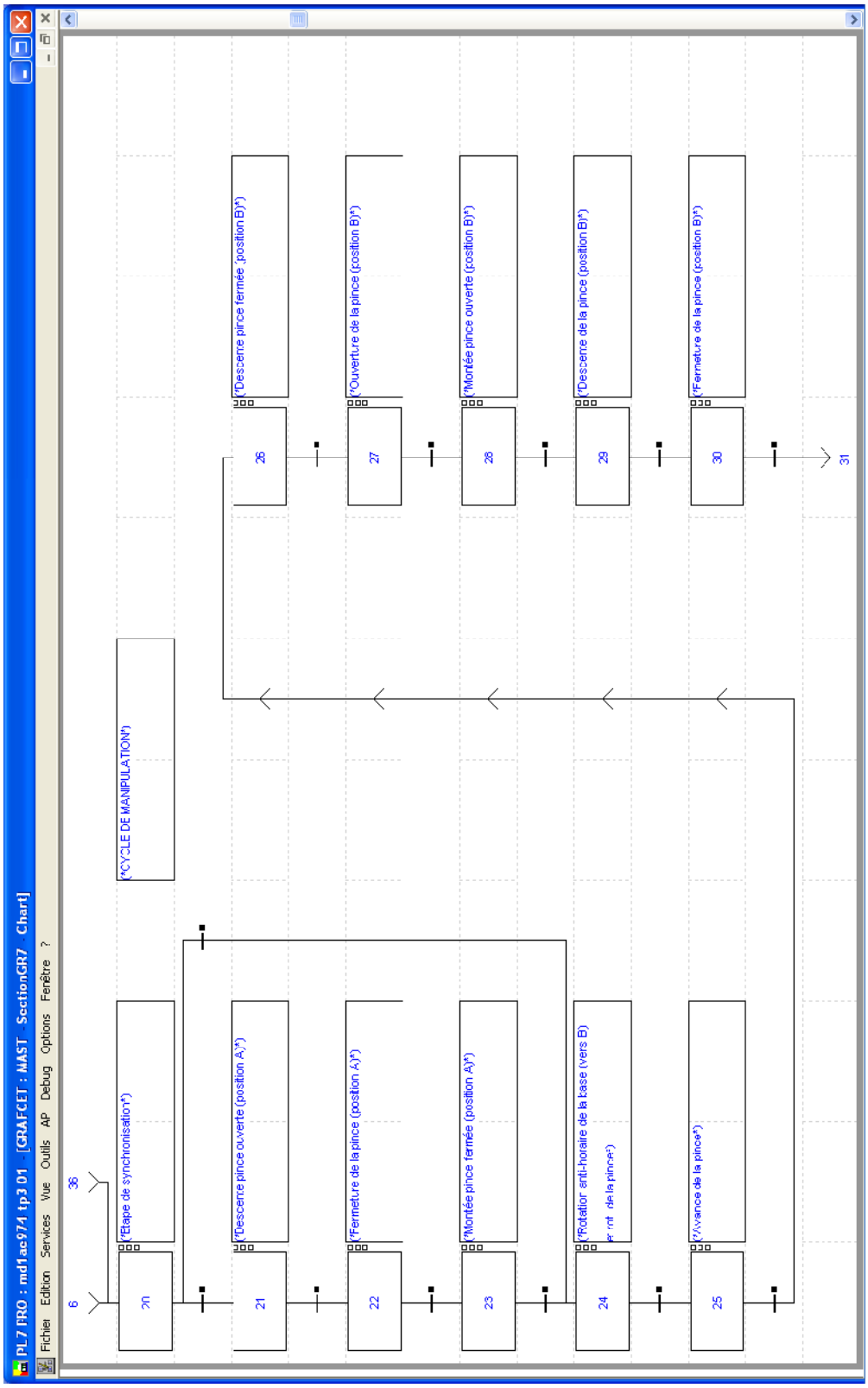
- Comparer le Grafcet d'un programme élémentaire avec celui d'un programme optimum utilisé en milieu industriel.
- Découvrir une solution de gestion des reprises de cycle.

Le travail demandé va vous conduire à comparer le programme élémentaire étudié jusqu'alors dans les TP N°1 à 3 avec celui répondant aux mêmes fonctions utilisé en milieu industriel.
En effet, lorsque vous construisez un programme pour l'industrie vous devez respecter les règles suivantes :

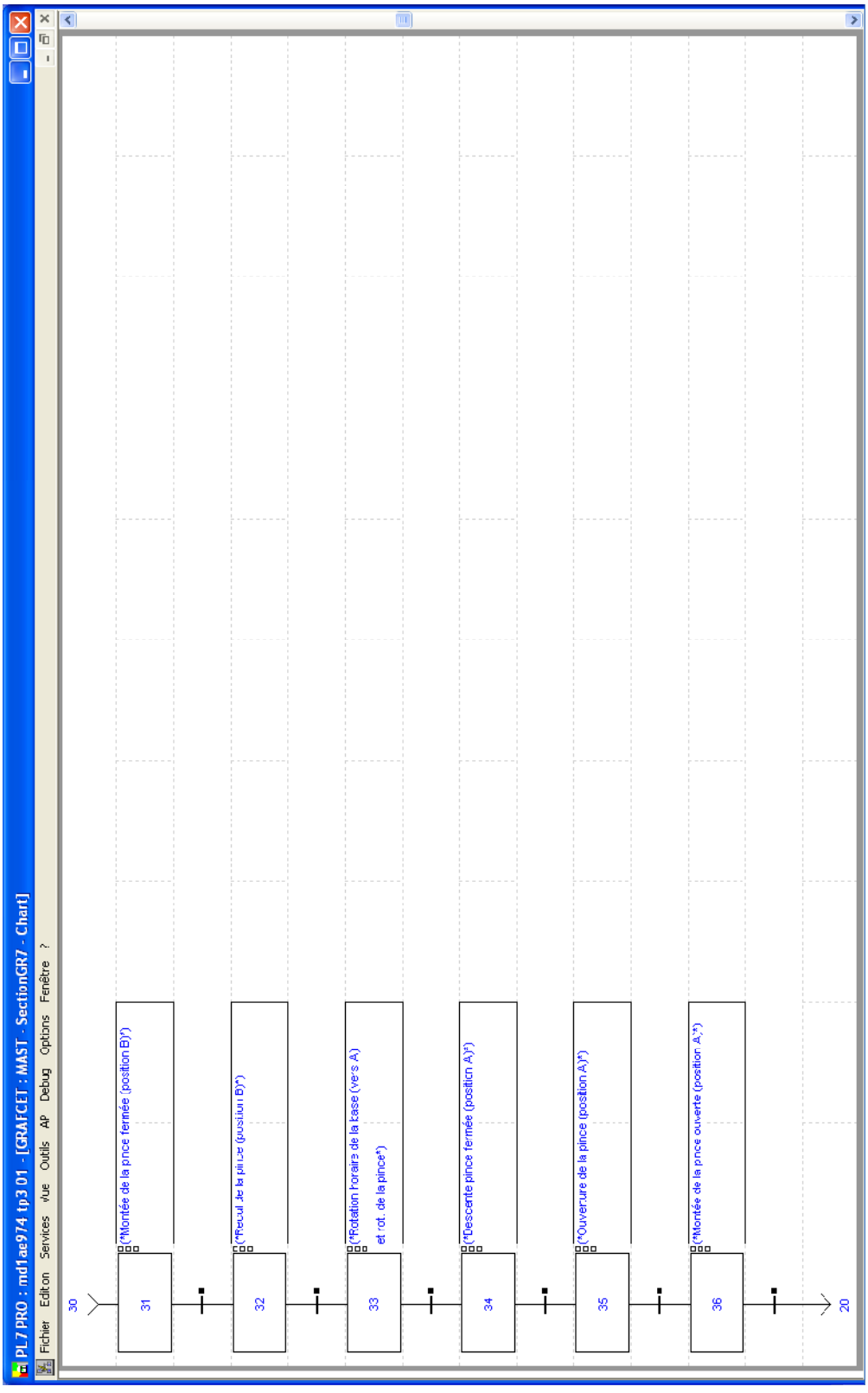
- Etre structuré,
- Etre commenté,
- Avoir des modes de marche fiables et sûrs (sans risque pour les hommes et le matériel),
- Avoir des modes de marche qui ne présentent pas de défaut quant à la conduite de la machine, quelque-soient les cas de figure de reprise de cycle, car une machine est faite pour produire avec la meilleur rentabilité.

1. Ouvrez l'application MD1AE974 TP3.stx
2. Lancer une seconde fois le programme PL7 et ouvrez l'application MD1AE974 TSXMicro.stx afin d'avoir les deux applications ouvertes simultanément.
3. A l'aide des deux fenêtres PL7 et des pages suivantes, comparer la structure de programmation du programme élémentaire avec celui qui est destiné au milieu industriel.
   Rappel : la fonction de base est la même dans les deux cas.
4. Après analyse, apporter des éléments justifiants une telle représentation de programme :

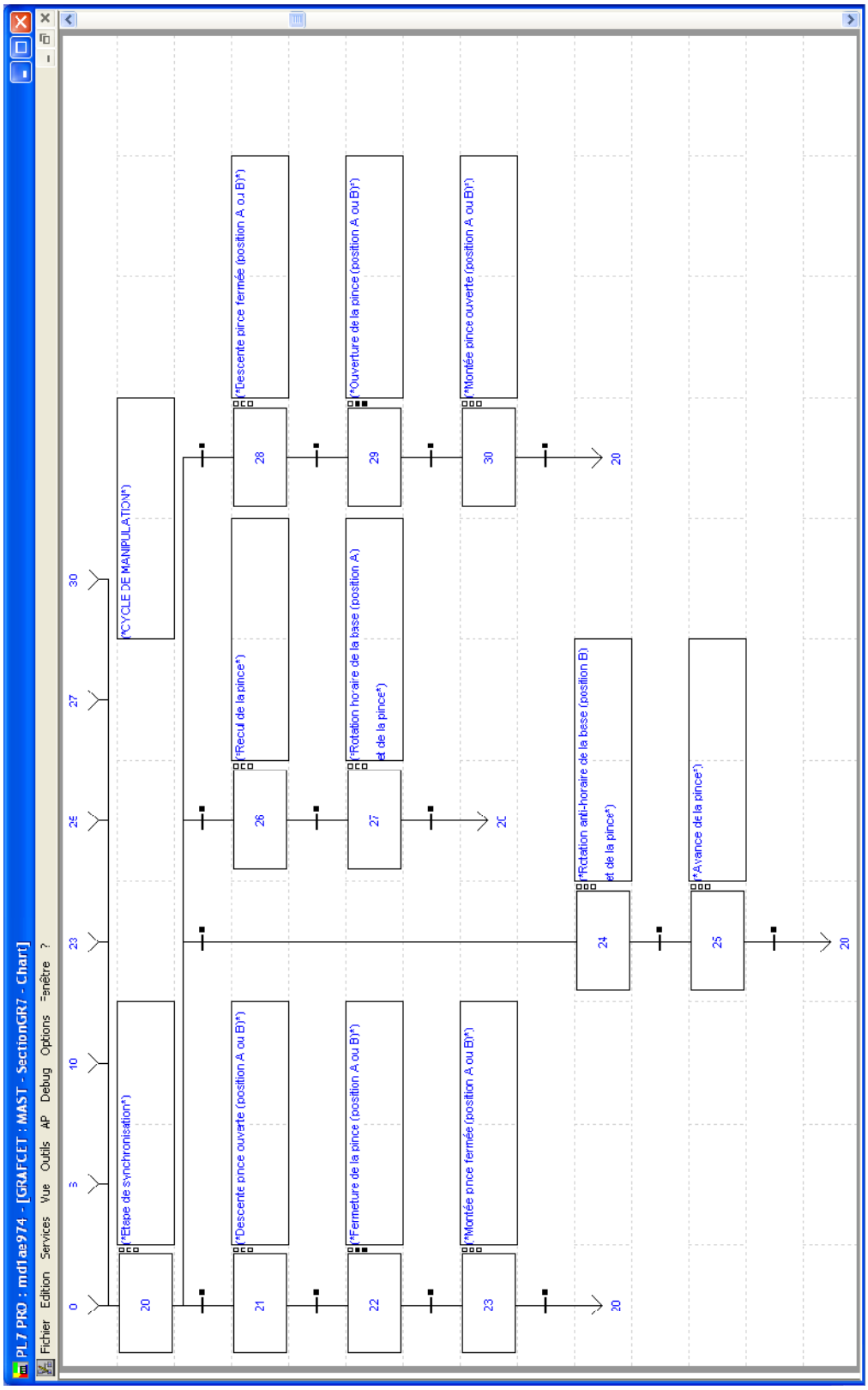
PREMIERE PAGE DU CYCLE GRAFCET ELEMENTAIRE



SECONDE PAGE DU CYCLE GRAFCET ELEMENTAIRE


PL7 PRO : md1ae974 tp3 01 - [GRAFCET : MAST - SectionGR7 - Chart]
Fichier Edit on Services Vue Outils AP Debug Options Fenêtre ?
30
31
Montée de la pince fermée (position B))
32
Recul de la pince (position B))
33
*Rotation horaire de la base (vers A)
et rot. de la pince*)
34
Descente pince fermée (position A))
35
Ouverture de la pince (position A))
36
Montée de la pince ouverte (position A))
20

PAGE DU CYCLE GRAFCET INDUSTRIEL


PL7 PRO : mdlae974 - [GRAFCET : MAST - SectionGR7 - Chart]
Fichier Edition Services Vue Outils AP Debug Options Fenêtre ?
(*CYCLE DE MANIPULATION*)
(*Etape de synchronisation*)
(*Descente pince ouverte (position A ou B)*)
(*Fermeture de la pince (position A ou B)*)
(*Montée pince fermée (position A ou B)*)
(*Recul de la pince*)
(*Rotation horaire de la base (position A)
et de la pince*)
(*Descente pince fermée (position A ou B)*)
(*Ouverture de la pince (position A ou B)*)
(*Montée pince ouverte (position A ou B)*)
(*Rotation anti-horaire de la base (position B)
et de la pince*)
(*Avance de la pince*)

5. Procédez à l'expérimentation suivante :

5. Charger dans l'automate le programme élémentaire MD1AE974 TP3.stx et mettez-le en « RUN »
6. Mettez en route un cycle continu.
7. Lorsque le manipulateur prend une pièce terminée (assemblée) du poste B pour la ramener au poste A, appuyez sur l'arrêt d'urgence.
8. Remettez en marche le poste dans l'état et appuyez sur le bouton « CYCLE » comme le ferait un conducteur de ligne.

Qu'observez-vous ?

Quel pourrait en être les conséquences ?

6. Procédez maintenant à l'expérimentation suivante :

5. Charger dans l'automate le programme industriel MD1AE974 TSXMicro.stx et mettez-le en « RUN »
6. Mettez en route un cycle continu.
7. Lorsque le manipulateur prend une pièce terminée (assemblée) du poste B pour la ramener au poste A, appuyez sur l'arrêt d'urgence.
8. Remettez en marche le poste dans l'état et appuyez sur le bouton « CYCLE » comme le ferait un conducteur de ligne.

Qu'observez-vous ?

(Document élève)

7. Dans le programme industriel MD1AE974 TSXMicro.stx le mot %MW10 est utilisé pour orienter le déroulement du cycle de l'étape grafcet 20 vers les étapes 21, 24, 26 ou 28.

A l'aide de l'outil de recherche du logiciel PL7 qui se trouve dans le bandeau supérieur et la description de ce mot que vous trouverez dans la table des variables, expliquez le rôle de ce mot dans les gestions des reprises de cycle.